

**USO DEL MÉTODO POLYA COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS EN 5° Y
SOLUCIÓN DE TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS EN 10°.**

PEDRO ISRAEL DIAZ ORTEGA
LILIANA NATERA LLANOS
LUZ CENITH PÉREZ QUINTANA

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ÉNFASIS EN PENSAMIENTO MATEMÁTICO
BARRANQUILLA

2017

**USO DEL MÉTODO POLYA COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS EN 5° Y
SOLUCIÓN DE TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS EN 10°.**

PEDRO ISRAEL DIAZ ORTEGA
LILIANA NATERA LLANOS
LUZ CENITH PÉREZ QUINTANA

Trabajo de Grado para optar por el Título de
Magister en Educación con Énfasis en Pensamiento Matemático

Director
Mg. Diana Echavarría

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ÉNFASIS EN PENSAMIENTO MATEMÁTICO
BARRANQUILLA

2017

DEDICATORIA

Este logro por mi padre Julio, mis hijos Ana y Juan, mi esposa Alis apoyo incondicional durante mis estudios. Gracias familia y al programa Becas De La Excelencia Docente Del Ministerio De Educación Nacional.

Pedro I. Díaz

Dedico esta propuesta de innovación ante todo a Dios por llenarme de sabiduría y guiar mis pasos hacia esta meta, a mi familia por su amor incondicional y su apoyo Constante, a todas las personas que han marcado mi vida profesional e impulsarme a ser cada día mejor profesional y brindarme su amistad incondicional.

Liliana Natera LI.

Dedico esta propuesta de innovación principalmente a Dios por guiarme para culminar mis metas, a mi madre Teresa y hermana Rosa, por su amor y apoyo incondicional y a todas aquellas personas que contribuyeron significativa y cariñosamente en mi formación profesional.

Luz Cenith Pérez Q.

INDICE DE CONTENIDO

I.	INDICE DE CONTENIDOS	
II.	INDICE DE TABLAS	
1.	AUTOBIOGRAFÍAS.....	1
2.	AUTODIAGNÓSTICO DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	3
3.	JUSTIFICACIÓN.....	6
4.	OBJETIVOS.....	7
4.1.	OBJETIVO GENERAL	8
4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
5.	MARCO TEÓRICO	9
5.1.	MARCO LEGAL.....	9
5.1.1.	Lineamiento Curricular de matemáticas.	10
5.1.2.	Estándares básicos de competencia de matemática.	11
5.1.3.	Derechos básicos de aprendizaje (DBA)	13
5.2.	FUNDAMENTO DISCIPLINAR.....	14
5.2.1.	Estructuras multiplicativas.	14
5.2.2.	Triangulo rectángulo.....	15
5.3.	FUNDAMENTO PEDAGÓGICO.....	16
5.3.1.	Método de Polya para resolver problemas matemáticos.	17
5.3.2.	Estrategia metodológica.	19
5.3.3.	Filosofía para niños: la formulación de preguntas y la elección del tema	Lipman)
5.3.4.	El trabajo por competencia en el aula.....	23
5.3.5.	La clase para pensar de Luz Stella López.....	24
5.4.	ESTADO DEL ARTE.....	27
6.	PROPUESTA DE INNOVACIÓN: “CON LAS PREGUNTAS ENCUENTRO EL SABER”	30
6.1.	CONTEXTO DE APLICACIÓN	30

6.2. PLANEACIÓN DE LA INNOVACIÓN.....	31
6.3. ETAPAS DE LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN.....	32
6.4. ESTRUCTURA DE LAS SECUENCIAS.....	33
6.5. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INNOVACION.....	34
6.5.1. Técnicas.	34
6.5.2. Procedimiento.	34
6.5.3. Categorías.	34
6.6. EVIDENCIAS DE LA APLICACIÓN.....	35
6.7. RESULTADOS.....	36
6.7.1. Instrumento de análisis de las categorías.	37
6.7.2. Análisis del pre test 5°.....	38
6.7.3. Análisis Pos-test grado 5°.....	46
6.7.4. Análisis Pre test grado 10°.....	50
6.7.5. Análisis Pos-Test grado 10°.....	54
7. REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA REALIZADA.	60
8. CONCLUSIONES.....	61
9. RECOMENDACIONES	62
10. BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultados prueba saber e informe Día E

Tabla 2. MEN DBA VERSION2 (2016)

Tabla 3. Tabla 3. Categorías de las estructuras multiplicativas.

Tabla 4. Dificultades semánticas y sintácticas para resolver un problema.

Tabla 5. Descripción de las secuencias didácticas por grado.

Tabla 6. Etapas de la propuesta de innovación.

1. AUTOBIOGRAFÍAS

Pedro Israel Díaz Ortega, docente de aula del Colegio Distrital Hogar Mariano en el área de Matemáticas, comprometido con el desarrollo de procesos que permitan un aprendizaje de mi asignatura en las estudiantes que oriento, manteniendo un diálogo cordial y concertado docente-alumnas, propiciando espacios para las experiencias académicas y sociales que ayuden a mejorar la formación que se da en mi escuela. Con mi ingreso a la maestría he reconocido en mis virtudes y falencias en el acto pedagógico llevado a cabo en mis salones, reconozco hoy el buen manejo de currículo que tengo, pero en el aula quiero que las estudiantes aprendan estos conceptos de manera sistemática y memorística sin una autoreflexión de lo aprendido y gracias a la maestría he iniciado a ver el aprendizaje como el resultado de unos procesos claros y no la imposición de contenidos de mis clases magistrales; por todo esto la más grandes expectativas por tener un crecimiento profesional y personal producto de lo aprendido en la maestría.


Liliana de Jesús Natera Llanos, Maestra de Matemáticas en la Institución educativa Técnica Distrital Cruzada Social, normalista y con vocación hacia la docencia desde muy joven. Ingresé a la maestría con muchas expectativas, pero la más importante es la de lograr una transformación de mi práctica pedagógica que trascienda a mis estudiantes y se refleje en los avances y logros de los mismos, poco a poco voy cristalizando este propósito con la experiencia vivida con los docentes y compañeros de clase, considerando pertinente la revisión de la planeación y ejecución de mi quehacer en el aula iniciando con mejorar la planeación de clases de tal modo que este escenario de enseñanza-aprendizaje sea más motivante y con diversas estrategias metodológicas y pedagógicas que posibiliten un aprendizaje significativo. Me considero una amante de mi trabajo y de mi familia que es el motor de mi vida y la que me impulsa a sortear las dificultades que se me presenten. Me agrada tener mucho acercamiento con mis estudiantes bajo un clima de respeto, impulsarlos cada día a alcanzar los propósitos tanto académicos como personales, potenciar sus habilidades en cuanto al razonamiento lógico y tratar que cada día se enamoren más de esta disciplina que es fundamental para enfrentar situaciones de nuestro diario vivir y siempre les recuerdo que “ *las matemáticas bien aprendidas son una enseñanza para la vida*”

Luz Cenith Pérez Quintana, docente de educación básica primaria, normalista y licenciada en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, con una experiencia de 14 años en el ámbito privado y 6 en el distrito de Barranquilla; actualmente estoy a cargo de los grados 3° y 5° en el área de Matemáticas de la I.E.D. La Merced; en él he aplicado teorías, modelos y estrategias en la práctica pedagógica; utilizando varias metodologías: tradicional y constructivista, direccionado por un enfoque sociocultural inclusivo. En los tres últimos años he aplicado actividades con materiales y propuestas de la metodología Singapur, aspectos que permitieron grandes avances con los estudiantes y a nivel personal y fortalecer el sentido de pertenencia hacia la Institución y el compromiso social que genera mi labor docente. La participación en la Maestría, me ha permitido analizar y reflexionar sobre mi práctica, detectando muchas dificultades en la aplicación y creación de estrategias que permitan una verdadera profundización y comprensión del currículo y en el desarrollo de competencias, grandes expectativas con las cuales inicie este proceso. Los cambios son difíciles de iniciar, pero cuando los objetivos son claros y las bases sólidas se encuentran las motivaciones para enfrentarlos y llegar a la meta propuesta “ser una propiciadora y promotora del aprendizaje, especialmente el matemático”.

2. Autodiagnóstico de la Práctica Pedagógica y Planteamiento del problema.

La práctica pedagógica es el mejor escenario para identificar las fortalezas y debilidades del quehacer en el aula, en las Instituciones Educativas La Merced, Hogar Mariano y Cruzada Social se evidencia por parte de algunos docentes una práctica basada en algunos principios del modelo pedagógico y los intentos por desarrollar competencias en los estudiantes, sin embargo continúan algunas prácticas desde el enfoque tradicional que impiden el pleno desarrollo de las potencialidades de los estudiantes y de alcanzar procesos de aprendizaje que avancen en el saber conocer, hacer y ser. En cuanto a la competencia de resolución de problemas los Docentes procuran que los estudiantes enfrente problemas desde distintos contextos, pero sin una ruta definida, es decir sin un fundamento pedagógico que oriente su práctica.

Sumado a lo anterior las Pruebas Saber y el informe por colegio del Día E son un medio para determinar las competencias y componentes que nuestros estudiantes han alcanzado en el entorno escolar; en la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos por las Instituciones Educativas La Merced, Hogar Mariano y Cruzada Social respectivamente:

Resultados prueba saber e informe Día E														
I. E. D. La Merced	<p>3. Fortalezas y debilidades relativas en las competencias y componentes evaluados. matemáticas - grado quinto</p> <p>4.1. Competencias evaluadas. matemáticas - grado quinto</p>  <table border="1"><thead><tr><th>Competencia</th><th>Fortalezas</th><th>Debilidades</th></tr></thead><tbody><tr><td>Razonamiento</td><td>1 punto</td><td>0 puntos</td></tr><tr><td>Comunicación</td><td>0 puntos</td><td>1 punto</td></tr><tr><td>Resolución</td><td>2 puntos</td><td>0 puntos</td></tr></tbody></table>	Competencia	Fortalezas	Debilidades	Razonamiento	1 punto	0 puntos	Comunicación	0 puntos	1 punto	Resolución	2 puntos	0 puntos	Saber 5° 2016
	Competencia	Fortalezas	Debilidades											
Razonamiento	1 punto	0 puntos												
Comunicación	0 puntos	1 punto												
Resolución	2 puntos	0 puntos												
	<p>1. Descripción general de la competencia</p> <table border="1"><thead><tr><th>PRUEBA: Matemáticas</th><th>COMPETENCIA: Resolución</th></tr></thead><tbody><tr><td>Establecimiento Educativo</td><td>Entidad Territorial</td></tr><tr><td>56%</td><td>50%</td></tr><tr><td></td><td>Colombia</td></tr><tr><td></td><td>51%</td></tr></tbody></table> <div><p>Interpretación</p><p>El 56% de los estudiantes NO contestó correctamente las preguntas correspondientes a la competencia Resolución en la prueba de Matemáticas.</p></div>	PRUEBA: Matemáticas	COMPETENCIA: Resolución	Establecimiento Educativo	Entidad Territorial	56%	50%		Colombia		51%	Día E 2016		
PRUEBA: Matemáticas	COMPETENCIA: Resolución													
Establecimiento Educativo	Entidad Territorial													
56%	50%													
	Colombia													
	51%													

I. E. D. Hogar maria no	<p>3. Fortalezas y debilidades relativas en las competencias y componentes evaluados. matemáticas - grado noveno</p> <p>4.1. Competencias evaluadas. matemáticas - grado noveno</p>	Saber 9° 2016					
	<p>1. Descripción general de la competencia</p> <p>PRUEBA: Matemáticas COMPETENCIA: Resolución</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Establecimiento Educativo</th> <th>Entidad Territorial Certificada</th> <th>Colombia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>59%</td> <td>59%</td> <td>60%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Interpretación El 59% de los estudiantes NO contestó correctamente las preguntas correspondientes a la competencia Resolución en la prueba de Matemáticas.</p>	Establecimiento Educativo	Entidad Territorial Certificada	Colombia	59%	59%	60%
Establecimiento Educativo	Entidad Territorial Certificada	Colombia					
59%	59%	60%					
I. T. D. Cruza da Social	<p>3. Fortalezas y debilidades relativas en las competencias y componentes evaluados. matemáticas - grado noveno</p> <p>4.1. Competencias evaluadas. matemáticas - grado noveno</p>	Saber 9° 2016					
	<p>1. Descripción general de la competencia</p> <p>PRUEBA: Matemáticas COMPETENCIA: Resolución</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Establecimiento Educativo</th> <th>Entidad Territorial Certificada</th> <th>Colombia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>53%</td> <td>56%</td> <td>56%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Interpretación El 53% de los estudiantes NO contestó correctamente los ítems correspondientes a la competencia Resolución en la prueba de Matemáticas.</p>	Establecimiento Educativo	Entidad Territorial Certificada	Colombia	53%	56%	56%
Establecimiento Educativo	Entidad Territorial Certificada	Colombia					
53%	56%	56%					

Tabla 1. Resultados prueba saber e informe Día E

Al analizar los resultados (ver tabla 1) de los alumnos de La Institución Educativa Distrital La Merced, La Institución Educativa Distrital Hogar Mariano y la Institución Técnica Distrital Cruzada Social, en la Prueba Saber, específicamente en el área de Matemáticas en el año 2016 se puede afirmar, que los estudiantes se encuentran, Débil en Planteamiento y resolución de problemas, además en el informe por colegio mostrado por el M.E.N. en el Día E (ver tabla 1) de las instituciones antes mencionadas se evidencia que más del 50% de los estudiantes de estas instituciones presenta dificultad en la competencia resolución de problemas, aspecto que genera

grandes problemas en sus aprendizajes, ya que ésta es una de las competencias más importantes dentro de la disciplina que le permite al estudiante enfrentarse a situaciones no sólo en el área de matemáticas sino en diversos contextos; haciendo trascendental diseñar , orientar y aplicar un plan de mejoramiento enmarcado a realizar ajustes y reflexiones, especialmente en el anclaje de los referentes curriculares, disciplinares, en la didáctica y en el trabajo pedagógico en el aula que se refleje en el mejoramiento del desempeño de los estudiantes en la disciplina, en los resultados de las pruebas internas (Institucionales) y en las pruebas externas (Prueba saber), en los diversos grados y niveles que ofrecen las Instituciones Educativas donde actualmente laboramos..

A partir del análisis anterior y tomando como referente los lineamientos emanados por el M.E.N. y el contexto de las Instituciones Educativas en las que se desarrollan nuestras prácticas pedagógicas surge la necesidad de plantear el siguiente interrogante: ¿Qué estrategias metodológicas implementar en el aula para potenciar la competencia de resolución de problemas en los estudiantes de 5° y 10°?

3. JUSTIFICACIÓN

La resolución de problemas es una competencia de gran importancia para el avance de las matemáticas, su comprensión y aprendizaje; tiene mucho que ver con la habilidad para encontrar pruebas, criticar argumentos, usar un lenguaje propio de las matemáticas y el reconocer conceptos en situaciones específicas, de aquí que lo importante no es llegar a la solución sino el camino que se recorrió para llegar a ella. Lineamientos curriculares (1998). Es por tanto que la competencia de resolución de problemas es una habilidad básica y que debe usarse a lo largo de la vida; es una habilidad que se puede enseñar, por lo anterior la propuesta de innovación **USO DEL MÉTODO POLYA COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS EN 5° Y SOLUCIÓN DE TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS EN 10°**, es una propuesta relevante desde el área de Matemáticas en la que desarrollamos nuestra práctica pedagógica.

Las pruebas diseñadas y aplicadas por el ICFES en la Educación Básica y Media de Nuestro País, evalúan las habilidades o las competencias a través de preguntas, que evidencian el desarrollo de los estudiantes en el conocer, actuar, integración responsable en su entorno cultural, natural y social, las cuales están estructuradas en tres competencias: Comunicación, representación y modelación; razonamiento y argumentación y planteamiento y resolución de problemas. Estándares básicos de competencia MEN (2006). Cada una de ellas organizadas en los componentes: numérico variacional, geométrico- métrico y aleatorio en las cuales se pretende que el estudiante use sus saberes no sólo para determinar el resultado de una operación, una fórmula, ecuación, clasificación, sino que establezca relaciones con el entorno y solucione problemas utilizando diferentes estrategias; interpretando datos y representando informaciones de diversas formas.

El análisis de resultados de éstas evaluaciones determinó una debilidad en la competencia resolución de problemas, la cual debe ser reorientada con acciones innovadoras, creativas, lógicas que genere en los estudiantes la aplicación de sus habilidades y potencialidades; nuestra propuesta está enfocada a la transformación de esta debilidad en fortaleza, con estrategias

basadas en realidades e intereses cercanos y cotidianos que aporten significado y sentido a lo que se aprende, desarrollando el pensamiento crítico, y la utilización de heurísticas que potencien destrezas no sólo en el ámbito educativo, sino que trascienda en su vida personal y futuro profesional; de modo que se aprovechen los recursos institucionales y humanos que minimicen los gastos con material de fácil adquisición (billetes didácticos, papel bond, cartulina, papel milimetrado, herramientas matemáticas, entre otros) y la motivación del equipo docente participante en las actividades de la innovación pedagógica, además la propuesta también es viable dada la asignación horaria y de espacios en las instituciones educativas.

Esta propuesta es pertinente con el área de énfasis de la Maestría “Pensamiento matemático”, ya que desde ésta se estudian todos los pensamientos y competencias que se desarrollan desde el área; es así como nuestra propuesta hace énfasis en la resolución de problemas, uno de los cinco procesos generales de la actividad matemática según lo plantean los lineamientos curriculares del MEN (1998).

4. OBJETIVOS

4.1.OBJETIVO GENERAL

Fortalecer en los estudiantes la competencia de resolución de problemas, a través de la aplicación del método Polya como estrategia metodológica en situaciones con estructuras multiplicativas en 5° y triángulos rectángulos en 10°

4.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico que permita la identificación de estrategias que aplican los estudiantes al resolver problemas en el área de matemáticas.
- Diseñar e implementar una propuesta innovadora, implementando el método de Polya para el fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas.
- Determinar la valoración de los estudiantes en la aplicación del método Polya como estrategia para la solución de problemas.

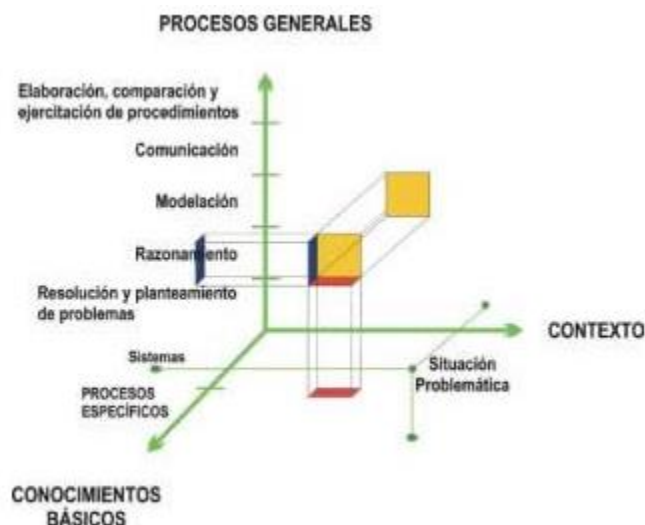
5. MARCO TEÓRICO

5.1. MARCO LEGAL:

5.1.1. Lineamiento Curricular de matemáticas

El Ministerio de Educación propone los lineamientos curriculares de matemáticas para los docentes de básica y media, los cuales orientan el proceso curricular en las instituciones educativas colombianas por tanto no son una estructura acabada sino por el contrario permiten dirigir la acción pedagógica en el área de matemáticas.

Dentro de los lineamientos de las matemáticas juega un papel importante los procesos generales los cuales se integran con los conocimientos básicos y los contextos, que juntos proporcionan se evidencian en cualquier momento del acto educativo de las matemáticas.



La resolución y planteamiento de problemas:

La habilidad de resolución de problemas es un proceso general que se evidencia en toda la actividad matemática, en esencia la resolución de problemas es el fin propio de las matemáticas, un eje transversal que permea el currículo y que contribuye a la adquisición de competencias y habilidades de pensamiento que conllevan a un verdadero aprendizaje significativo.

Si se estimula al estudiante a enfrentar situaciones problemas se familiarizan con el uso y aplicación de las matemáticas, desarrollan su pensamiento y la capacidad de interpretar y comunicarse matemáticamente.

Los lineamientos proponen tener en cuenta las siguientes actividades con los estudiantes:

- Formulación de problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas.

- Desarrollo y aplicación de diversas estrategias para resolver problemas.
- Verificación e interpretación de resultados a la luz del problema original.
- Generalización de soluciones y estrategias para nuevas situaciones de problemas.
- Adquisición de confianza en el uso significativo de las matemáticas (NCTM, 1989: 71).

Para Polya (1965) “resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, encontrar la forma de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no es conseguible de forma inmediata, utilizando los medios adecuados”. Polya describió las siguientes cuatro fases para resolver problemas:

- Comprensión del problema l Concepción de un plan.
- Ejecución del plan
- Visión retrospectiva

Para cada fase sugiere una serie de preguntas que el estudiante se puede hacer, o de aspectos que debe considerar para avanzar en la resolución del problema, para utilizar el razonamiento heurístico, el cual se considera como las estrategias para avanzar en problemas desconocidos y no usuales, como dibujar figuras, introducir una notación adecuada, aprovechar problemas relacionados, explorar analogías, trabajar con problemas auxiliares, reformular el problema, introducir elementos auxiliares en un problema, generalizar, especializar, variar el problema, trabajar hacia atrás.

5. 1.2. Estándares básicos de competencia de matemática (estructura, Competencias y pensamientos)

Los Estándares Básicos de Competencia (MEN 2006) en matemáticas posibilitan el desarrollo de competencias dentro de los cinco pensamientos: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional, estos se encuentran relacionados y permiten potenciar los diferentes procesos generales de la actividad matemática que cruzan dichos tipos de pensamiento (formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos), pero suele referirse también a otros procesos generales que pueden practicarse en distintos contextos para contribuir a superar el nivel seleccionado como estándar, estos contextos se clasifican en: el contexto inmediato o del aula, el contexto escolar o contexto institucional, configurado

por los escenarios de las distintas actividades diarias, y el contexto extraescolar o contexto sociocultural, conformado por todo lo que pasa fuera de la institución en el ambiente de la comunidad local, de la región, el país y el mundo. Estándares básicos de competencia MEN (2006)

Los estándares retoman los cinco procesos generales que contemplan los lineamientos generales:

- La formulación tratamiento y resolución de problemas:

Presente en toda la actividad matemática, que permite desarrollar una actitud mental perseverante y diseñar estrategias para el tratamiento de los mismos, encontrar respuestas, analizar lo pertinente de las mismas, cambiar condiciones y crear nuevos problemas, Se hace necesario resolver problemas abiertos de tal modo que se encuentren distintos caminos para encontrar su solución y por qué no determinar que algunos de ellos no tienen solución. También es importante enfrentar al estudiante a problemas que le falten o le sobren datos o con enunciados narrativos o incompletos para que los estudiantes le formulen las preguntas, en general se debe propiciar el estudio y análisis de situaciones problema suficientemente complejas y atractivas, en las que los estudiantes mismos inventen, formulen y resuelvan problemas matemáticos, esta actividad es clave para el desarrollo del pensamiento matemático en sus diversas formas.

- La modelación:

La modelación puede hacerse de formas diferentes, que simplifican la situación y seleccionan una manera de representarla mentalmente, gestualmente, gráficamente o por medio de símbolos aritméticos o algebraicos, para poder formular y resolver los problemas relacionados con ella. Un buen modelo mental o gráfico permite al estudiante buscar distintos caminos de solución, estimar una solución aproximada o darse cuenta de si una aparente solución encontrada a través de cálculos numéricos o algebraicos sí es plausible y significativa, o si es imposible o no tiene sentido.

En una situación problema, la modelación permite decidir qué variables y relaciones entre variables son importantes, lo que posibilita establecer modelos matemáticos de distintos niveles de complejidad, a partir de los cuales se pueden hacer predicciones, utilizar procedimientos numéricos, obtener resultados y verificar qué tan razonable son éstos respecto a las condiciones iniciales.

- La comunicación:

Las distintas formas de expresar y comunicar las preguntas, problemas, conjeturas y resultados matemáticos no son algo extrínseco y adicionado a una actividad matemática puramente mental, sino que la configuran intrínseca y radicalmente, de tal manera que la dimensión de las formas de expresión y comunicación es constitutiva de la comprensión de las matemáticas.

La adquisición y dominio de los lenguajes propios de las matemáticas ha de ser un proceso deliberado y cuidadoso que posibilite y fomente la discusión frecuente y explícita sobre situaciones, sentidos, conceptos y simbolizaciones, para tomar conciencia de las conexiones entre ellos y para propiciar el trabajo colectivo, en el que los estudiantes compartan el significado de las palabras, frases, gráficos y símbolos, aprecien la necesidad de tener acuerdos colectivos y aun universales y valoren la eficiencia, eficacia y economía de los lenguajes matemáticos.

- El razonamiento:

El desarrollo del razonamiento lógico empieza en los primeros grados apoyado en los contextos y materiales físicos que permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones. Los modelos y materiales físicos y manipulativos ayudan a comprender que las matemáticas no son simplemente una memorización de reglas y algoritmos, sino que tienen sentido, son lógicas, potencian la capacidad de pensar y son divertidas. En los grados superiores, el razonamiento se va independizando de estos modelos y materiales, y puede trabajar directamente con proposiciones y teorías, cadenas argumentativas e intentos de validar o invalidar conclusiones, pero suele apoyarse también intermitentemente en comprobaciones e interpretaciones en esos modelos, materiales, dibujos y otros artefactos.

- La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos:

Este proceso implica comprometer a los estudiantes en la construcción y ejecución segura y rápida de procedimientos mecánicos o de rutina, también llamados “algoritmos”, procurando que la práctica necesaria para aumentar la velocidad y precisión de su ejecución no oscurezca la comprensión de su carácter de herramientas eficaces y útiles en unas

situaciones y no en otras y que, por lo tanto, pueden modificarse, ampliarse y adecuarse a situaciones nuevas, o aun hacerse obsoletas y ser sustituidas por otras.

Así el docente decida practicar y automatizar un solo algoritmo para cada una de las operaciones aritméticas usuales, es conveniente describir y ensayar otros algoritmos para cada una de ellas, compararlos con el que se practica en clase y apreciar sus ventajas y desventajas.

5.1.3. Derechos básicos de aprendizaje (DBA): Mirada general e importancia de la resolución de problemas.

El Ministerio de Educación con el propósito de mejorar la calidad educativa declara los derechos básicos de aprendizaje para fortalecer las prácticas escolares, como una herramienta para la comunidad educativa para identificar los saberes básicos que deben manejar los estudiantes en los diferentes grados de educación básica en las áreas de matemáticas y lenguaje.

Dada la naturaleza de nuestra innovación pedagógica seleccionamos los DBA VERSION2 (2016) de 5° y 10°, que nos permiten el desarrollo de las competencias de los estudiantes en cuanto a la resolución de problemas con estructuras multiplicativas y triángulos rectángulos respectivamente, los cuales se muestran en el siguiente cuadro;

A continuación, se relacionan los DBA de los grados 5° y 10° en el área de matemáticas:

GRADO	DBA VERSION2 (2016)	ESTÁNDAR
5°	<p>N°1 Interpreta y utiliza los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación.</p> <p>N°2 Describe y desarrolla estrategias (algoritmos, propiedades de las operaciones básicas y sus relaciones) para hacer estimaciones y cálculos al solucionar problemas de potenciación.</p>	Resuelvo y formulo problemas utilizando relaciones y propiedades y haciendo operaciones con números naturales.
10°	<p>N°5 Explora y describe las propiedades de los lugares geométricos y de sus transformaciones a partir de diferentes representaciones</p>	uso de las razones trigonométricas en la solución de fenómenos reales

Tabla 2. MEN DBA Version2 (2016)

5.2 Fundamento disciplinar

5.2.1. Estructuras multiplicativas

Según Moreira (2002) las estructuras multiplicativas son un campo conceptual que consisten en todas las situaciones que pueden ser analizadas como problemas de proporciones simples y múltiples para los cuales generalmente es necesaria una multiplicación, una división o una combinación de esas operaciones. Varios tipos de conceptos matemáticos están involucrados en las situaciones que constituyen el campo conceptual de las estructuras multiplicativas y en el pensamiento necesario para dominar

tales situaciones. Entre tales conceptos están el de función lineal, función no lineal, espacio vectorial, análisis dimensional, fracción, razón, tasa, número racional, multiplicación y división”.

Vergnaud (1983), introdujo la idea de campo conceptual como un conjunto de problemas y situaciones para el cual se hace necesario utilizar conceptos, procedimientos y representaciones de diferente tipo estrechamente interconectados, Desde el campo conceptual de las estructuras multiplicativas Vergnaud (1997) realizó una categorización de los problemas multiplicativos, identificando tres tipos relacionados en la siguiente tabla:

Categoría	Incógnita	
Isomorfismo de medidas	Multiplicación	Total de objetos
	División Partitiva	Número de objetos por grupo
	División medida	Número de grupos
Comparación multiplicativa Un único espacio de medidas	Multiplicación	Una medida (cantidad comparada)
	División	Una medida (cantidad referente)
	División	Un escalar
Producto de medidas	Multiplicación	Medida Producto (cantidad compuesta. Se conocen las 2 medidas elementales o componentes)
	División	Una medida elemental (una de los componentes)

Tabla 3. Categorías de las estructuras multiplicativas.

Tomado de Educación matemática. Vol. 8. Abril/16. Grupo Santillana México.

Para Vergnaud (1982), el conocimiento está organizado en campos conceptuales cuyo dominio, por parte del sujeto, ocurre a lo largo de un extenso período de tiempo, a través de experiencia, madurez y aprendizaje. Campo conceptual es para Vergnaud, un conjunto informal y

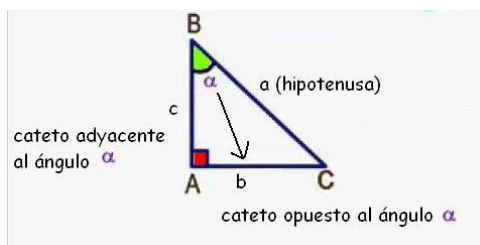
heterogéneo de problemas, situaciones, conceptos, relaciones, estructuras, contenidos y operaciones del pensamiento, conectados unos a otros y, probablemente, entrelazados durante el proceso de adquisición. A partir de esta teoría, se proporcionan principios que sirven de base para el desarrollo y aprendizaje de competencias, conocimiento de las dificultades que se deben tener en cuenta al plantear problemas matemáticos en el aula escolar.

DIFICULTADES			
SEMÁNTICAS		SINTÁCTICAS	
Estructura de la pregunta:	Combinación (Relación estática entre los datos) Cambio (Relación dinámica entre los datos) Comparación (Cuánto más, más que, menos que...) Igualación (Tantos como., cuánto falta para...)	Formato de presentación del problema:	Expresiones verbales Representaciones Expresiones simbólicas
Tipo de información que se pide:	Exacta Aproximada Gráfica Dato de un gráfico Elección única o múltiple entre varias respuestas	Datos numéricos:	Tamaño de los números Tipo de número Orden de los datos Datos superfluos
		Contexto de la información:	Situación real Situación ficticia Estilo de redacción
		Presencia o no de datos en la pregunta	
		Longitud del enunciado	
		Posición de la pregunta en el enunciado	

Tabla 4. Dificultades semánticas y sintácticas para resolver un problema

5.2.2. Triángulo rectángulo:

Según Rojas (2016) es el triángulo que tiene un ángulo recto. El lado opuesto al lado recto se llama hipotenusa, y los lados que forman el ángulo recto catetos.



Teorema de Pitágoras: en un triángulo rectángulo se cumple, el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.

Razones trigonométricas: en un triángulo rectángulo se establecen las razones entre sus lados y se llaman

$$\text{seno } \theta = \frac{\textit{cateto opuesto}}{\textit{hipotenusa}}$$

$$\text{coseno } \theta = \frac{\textit{cateto adyacente}}{\textit{hipotenusa}}$$

$$\text{tangente } \theta = \frac{\textit{cateto opuesto}}{\textit{cateto adyacente}}$$

Para la resolución de triángulos rectángulos y problemas en contexto se deben tener conceptos claros en aritmética, álgebra, la geometría del triángulo rectángulo, el teorema de Pitágoras, las razones trigonométricas. Gómez (2013)

Resolver un triángulo consiste en calcular las longitudes de sus lados y la medida de sus ángulos. Para hacer esto, es necesario conocer la longitud de un lado con otras dos cantidades: ya sean dos ángulos o los otros dos lados, o bien un ángulo y otro lado. En el caso del triángulo rectángulo, como tiene un ángulo recto, está determinado, es decir, se puede resolver cuando se conocen dos de sus elementos siempre que uno sea un lado. Esto conduce a los siguientes casos de resolución de triángulos rectángulos:

Se conocen dos lados del triángulo

En este caso falta por conocer un lado y los dos ángulos agudos, ya que el otro corresponde al ángulo recto (90°). Para resolver este triángulo, una posibilidad es encontrar el valor del otro lado utilizando el teorema de Pitágoras; luego haciendo uso de las razones trigonométricas inversas calcular el valor de los dos ángulos agudos.

Se conoce un lado y un ángulo

En este caso hace falta por conocer un ángulo agudo y dos lados. Para resolver este triángulo se puede proponer, primero encontrar otro ángulo, utilizando las propiedades del triángulo y luego

encontrar uno de los lados haciendo uso de una de las razones trigonométricas donde esté involucrado el lado conocido; finalmente se encuentra el otro ángulo utilizando las razones trigonométricas o el teorema de Pitágoras.

5.3 FUNDAMENTO PEDAGÓGICO

5.3.1. MÉTODO DE POLYA PARA RESOLVER PROBLEMAS MATEMÁTICOS

1. comprender el problema. Parece, a veces, innecesaria, sobre todo en contextos escolares; pero es de una importancia capital, sobre todo cuando los problemas a resolver no son de formulación estrictamente matemática. Es más, es la tarea más difícil, por ejemplo, cuando se ha de hacer un tratamiento informático: entender cuál es el problema que tenemos que abordar, dados los diferentes lenguajes que hablan el demandante y el informático. Polya (1965)

- se debe leer el enunciado despacio.
- ¿cuáles son los datos? (lo que conocemos)
- ¿cuáles son las incógnitas? (lo que buscamos)
- hay que tratar de encontrar la relación entre los datos y las incógnitas.
- si se puede, se debe hacer un esquema o dibujo de la situación.

2. trazar un plan para resolverlo. Hay que plantearlo de una manera flexible y recursiva, alejada del mecanicismo.

- ¿este problema es parecido a otros que ya conocemos?
- ¿se puede plantear el problema de otra forma?
- imaginar un problema parecido, pero más sencillo.
- suponer que el problema ya está resuelto; ¿cómo se relaciona la situación de

llegada con la de partida?

- ¿se utilizan todos los datos cuando se hace el plan?

3. poner en práctica el plan. También hay que plantearlo de una manera flexible y recursiva, alejada del mecanicismo y tener en cuenta que el pensamiento no es lineal, que hay saltos continuos entre el diseño del plan y su puesta en práctica.

- al ejecutar el plan se debe comprobar cada uno de los pasos.

¿Se puede ver claramente que cada paso es correcto?

- antes de hacer algo se debe pensar: ¿qué se consigue con esto?

- se debe acompañar cada operación matemática de una explicación contando lo que se hace y para qué se hace.

- cuando se tropieza con alguna dificultad que nos deja bloqueados, se debe volver al principio, reordenar las ideas y probar de nuevo.

4. comprobar los resultados. es la más importante en la vida diaria, porque supone la confrontación con contexto del resultado obtenido por el modelo del problema que hemos realizado, y su contraste con la realidad que queríamos resolver.

- leer de nuevo el enunciado y comprobar que lo que se pedía es lo que se ha averiguado.

- debemos fijarnos en la solución. ¿Parece lógicamente posible?
- ¿se puede comprobar la solución?
- ¿hay algún otro modo de resolver el problema?
- ¿se puede hallar alguna otra solución?
- se debe acompañar la solución de una explicación que indique claramente lo que se ha hallado.

- se debe utilizar el resultado obtenido y el proceso seguido para formular y plantear nuevos problemas.

Hay que pensar que no basta con conocer técnicas de resolución de problemas: se pueden conocer muchos métodos, pero no cuál aplicar en un caso concreto. Por lo tanto, hay que enseñar también a los alumnos a utilizar los instrumentos que conozca, con lo que nos encontramos en un nivel metacognitivo, que es donde parece que se sitúa la diferencia entre quienes resuelven bien problemas y los demás.

Dentro de las líneas de desarrollo de las ideas de Polya (1965), Schoenfeld (1985) da una lista de técnicas heurísticas de uso frecuente, que agrupa en tres fases, y que extractamos:

Análisis.

1. trazar un diagrama.
2. examinar casos particulares.
3. probar a simplificar el problema.

Exploración.

1. examinar problemas esencialmente equivalentes.
2. examinar problemas ligeramente modificados.

3. examinar problemas ampliamente modificados.

Comprobación de la solución obtenida.

1. ¿verifica la solución los criterios específicos siguientes?:
 - a) ¿utiliza todos los datos pertinentes?
 - b) ¿está acorde con predicciones o estimaciones razonables?
 - c) ¿resiste a ensayos de simetría, análisis dimensional o cambio de escala?
2. ¿verifica la solución los criterios generales siguientes?:
 - a) ¿es posible obtener la misma solución por otro método?
 - b) ¿puede quedar concretada en casos particulares?
 - c) ¿es posible reducirla a resultados conocidos?
 - d) ¿es posible utilizarla para generar algo ya conocido?

5.3.2. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

La educación actual desafía al docente en la aplicación de estrategias, actividades innovadoras que posibiliten un aprendizaje significativo en los estudiantes, el mundo actual despliega una gama de recursos pedagógicos, didácticos y tecnológicos al servicio de las prácticas pedagógicas, teniendo en cuenta las necesidades educativas, el contexto del estudiante y las exigencias ministeriales. Por lo anterior es necesario diseñar e implementar estrategias metodológicas para mejorar el desarrollo autónomo de los estudiantes tanto en el ámbito personal como social. Dansereau (1985) y también Nisbet y Shucksmith (1987) las definen como secuencias integradas de procedimientos o actividades que se eligen con el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de la información.

Beltrán, García, Moraleda, Calleja y Santiuste (1987) y Beltrán, (1993) las definen como actividades u operaciones mentales empleadas para facilitar la adquisición de conocimiento. Y añaden dos características esenciales de las estrategias: que sean directa o indirectamente manipulables, y que tengan un carácter intencional o propositivo.

Entre las estrategias y procedimientos metodológicos tomados de los diferentes aportes de las distintas tendencias constructivistas, se pueden señalar varias ya experimentadas, todas las cuales son conducentes al desarrollo de procesos de pensamiento, el que es consustancial a una concepción constructivista. Entre ellas se pueden mencionar:

Los mapas conceptuales.

Las redes semánticas.

La lluvia de ideas.

La formulación de hipótesis.

La elaboración de estrategias de resolución de problemas.

La planificación conjunta del aprendizaje.

La construcción de gráficos, cuadros.

Los juegos de roles.

Los juegos de simulación.

Las situaciones de resolución de problemas.

Las estrategias metacognitivas, para aprender a aprender.

El método de proyectos.

En esta propuesta de innovación pedagógica nos centraremos en la estrategia metodológica relacionada con la resolución de problemas, específicamente con el método Polya. Para la aplicación de esta estrategia se diseñó un conjunto de secuencias didácticas siguiendo la estructura de planeación de la clase propuesta por Díaz Barriga (2013) en sus tres momentos; Inicio, desarrollo y cierre, al respecto el autor plantea la secuencia didáctica como el resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje que tengan un orden interno entre sí, con ello se parte de la intención docente de recuperar aquellas nociones previas que tienen los estudiantes sobre un hecho, vincularlo a situaciones problemáticas y de contextos reales con el fin de que la información que a la que va acceder el estudiante en el desarrollo de la secuencia sea significativa, esto es tenga sentido y pueda abrir un proceso de aprendizaje, la secuencia demanda que el estudiante realice cosas, no ejercicios rutinarios o monótonos, sino acciones que vinculen sus conocimientos y experiencias previas, con algún interrogante que provenga de lo real y con información sobre un objeto de conocimiento.

La línea de secuencias didácticas está integrada por tres tipos de actividades: apertura, desarrollo y cierre. En la conformación de esta propuesta de actividades subyace simultáneamente una perspectiva de evaluación formativa, (Scallon, 1988) la que permite retroalimentar el proceso mediante la observación de los avances, retos y dificultades que presentan los alumnos en su trabajo, como de evaluación sumativa, la que ofrece evidencias de aprendizaje, en el mismo camino de aprender.

5.3.3. **FILOSOFÍA PARA NIÑOS: LA FORMULACIÓN DE PREGUNTAS Y LA ELECCIÓN DEL TEMA (LIPMAN 1969)**

Cuando abrimos la posibilidad de que las estudiantes y los estudiantes pregunten, tenemos que estar realmente abiertos a que casi todo puede suceder, ya que puede surgir cualquier pregunta, y es muy probable que tengamos que dejar de lado aquellos temas que al preparar la sesión nos habían aparecido como fundamentales.

Lo que no debería hacer nunca un docente en el aula es descartar una pregunta porque a él o ella no le parece filosófica. Siempre hay que repreguntar, devolver la cuestión a la comunidad de indagación, ya que la pregunta filosófica es tal en la red de relaciones de la comunidad. No hay pregunta, tema o cuestión filosófica en sí, sino en relación. S. Accorinti (2000).

Si obtenemos una larga lista de preguntas o palabras, es muy posible que haya conexiones entre ellas. Esa es una tarea interesante para que los estudiantes realicen: encontrando relaciones, los temas se acotan, son cercados, perseguidos, y nos adentramos en el corazón del bosque de la filosofía ya con esta tarea, que pareciendo "previa" a la discusión, es ya parte de la misma.

Ahora la comunidad decidirá, de acuerdo con diversos criterios, por dónde comenzar. ¿Por la primera pregunta? ¿Sorteamos? ¿Por votación? (único momento en el cual algo se decide por votación). ¿Alguno de los miembros de la comunidad elige? ¿Elige un grupo? ¿Con qué criterio elegimos a los que van a elegir y cómo elegirán? Cada momento de la sesión es filosófico, y está enredado.

Una vez que ellas y ellos inicien la discusión y pregunten, cuestionen, comenten, podemos usar algún plan de discusión o algún ejercicio para profundizar, siguiendo el interés de las estudiantes y de los estudiantes, y la dirección propuesta por ellos y ellas.

Según S. Accorinti (2000), en una discusión el producto se establece colectivamente, y sabemos que lo establecido se asimila mejor que lo transmitido. Debemos intentar tener siempre presente que una buena discusión filosófica debe mantener el respeto por el interés del grupo y por la dirección del tema elegido. Respetar sólo el interés en detrimento de la dirección hará que la clase transforme la discusión en una conversación, una charla. Seguir sólo la dirección en detrimento del interés hará que la discusión se empobrezca, hasta perder su carácter dinámico. Asimismo, se debe tener mucho cuidado y respeto para no conducir la discusión hacia el interés del adulto.

Las preguntas, si bien contienen siempre supuestos, dado que todos tenemos alguna cosmovisión, deben ser muy amplias y variadas, y sostener siempre un carácter de apertura verdadera. Las preguntas deberían, por lo tanto, presentar el mayor abanico posible de posiciones, y deben servir siempre para abrir y nunca para cerrar la discusión. El trabajo de desarrollo del oído filosófico es una tarea primordial de cada docente, quien intentará realizar preguntas que ayuden a los chicos a cavar cada vez más profundo y a volar cada vez más alto. Cuando hablamos de "oído filosófico", nos estamos refiriendo a la posibilidad que tienen los docentes de percibir que hay algo maravilloso, nuevo, en aquello que ha dicho un integrante de la comunidad de indagación. La escucha de conceptos filosóficos por parte de los coordinadores debe plantearse al grupo en forma de preguntas de seguimiento, de tal modo que también se produzca aquella escucha filosófica en los niños, las niñas, las adolescentes, los adolescentes. Así, se irá recorriendo el camino evitando caer en un amontonamiento de anécdotas o ejemplos que nos pueden distraer de la discusión filosófica. Tener una escucha distinta de la cotidiana puede ayudarnos a escuchar (y a no perder de vista) la dirección filosófica que ha tomado una discusión. Sabemos, por otra parte, que la única forma de agudizar el "oído filosófico" es con la práctica. Es importante que el docente esté relajado frente a los silencios. Poco a poco, con la ayuda de el-la formador que lo acompaña en el aula, irá descubriendo la diferencia entre el silencio creativo y el silencio que surge a partir del desinterés (y luego del primer año de trabajo conjunto, o antes, ya podrá hacerlo solo-a). Darles a los estudiantes su espacio para los silencios productivos es una muestra de respeto, de todo el grupo, que no debiera faltar en las sesiones. Ahora bien, si por algún motivo el silencio es no productivo, desinteresado, (además de analizar conjuntamente con el formador que acompaña qué puede estar sucediendo), se deben pensar estrategias para movilizar al grupo: intentar alguna actividad más lúdica, con movimiento o relacionada con la plástica, sin olvidarse que es sólo un recurso y no un fin en sí mismo. S. Accorinti (2000)

La discusión filosófica siempre debe ser el objetivo. Si con estas actividades logramos sacar al grupo del silencio o la apatía, comencemos entonces a pensar qué puede haber sucedido para que los estudiantes tuvieran esa actitud.

Es importante comenzar a trabajar con los estudiantes el pensamiento analógico. La evaluación es un lugar de privilegio para esta tarea. Pedirles que digan "la sesión fue como... porque" hará que trabajen analogías y buenas razones. En la analogía, un elemento clave para

ellos es ir de lo conocido a lo desconocido, así, por ejemplo, podrán decir: "la sesión fue como (una fruta, una comida, un dibujo animado) porque...".S. Accorinti (2000)

La evaluación es de los estudiantes y de las estudiantes, no de los docentes. El programa es para ellos y de ellos, por lo tanto, la evaluación les pertenece también. "El ser humano es un animal que evalúa", como dijo Nietzsche, los niños y las niñas, desde pequeños, están capacitados para evaluar.

"Si no podemos hacer filosofía con niñas y niños, despojamos a su educación del verdadero componente que puede hacer que esa educación sea más significativa. Y si les negamos a los niños [y a las niñas] una educación significativa, aseguramos que seguirán dominando la ignorancia, la irresponsabilidad y la mediocridad que con frecuencia dominan entre los adultos." (**Matthew Lipman, 1980**)

5.3.4. EL TRABAJO POR COMPETENCIA EN EL AULA

Los avances de la información y la comunicación, el fortalecimiento de las dinámicas de la globalización y la consolidación de la sociedad del conocimiento, traen consigo retos para la educación, los cuales requieren nuevas y pertinentes formas de interactuar entre los que enseñan y aprenden con el conocimiento y el contexto, a fin de que haya procesos formativos que generen una educación integral en donde el individuo sea capaz de enfrentar los retos del día a día.

Por su parte Ángel Villarini (1995), afirma que las necesidades educativas de nuestro tiempo exigen un desarrollo de competencias propias de la tradición socio-humanista centrado en fines educativos y valores relativos a la autonomía, solidaridad, transformación social, democracia, y no ellas bajo la versión conductista e instrumental que ven la competencia como destreza que se aprende por medio de entrenamientos buscando la eficiencia y efectividad para la competitividad, es decir, formar para el trabajo/empleo. Define Villarini (1995) la competencia como una forma de consciencia y habilidad general, producto de la integración armónica y pertinente de conceptos, destrezas, actitudes, capacidad metacognitiva, creatividad y experiencia, que le concede al ser humano la capacidad de comprensión, entendimiento, acción y transformación de sus relaciones con el mundo, el/ella mismo incluido, y con ellos de un mayor desarrollo de su personalidad. En la perspectiva de Villarini, se es competente porque se tiene un conocimiento (datos, información, conceptos, etc.), sabe lo que se hace, por qué y para qué lo hace, conoce el

objeto y la situación sobre la que actúa y posee una actitud para actuar de la manera que considera correcta.

La escuela debe promover la adquisición de las competencias clave que permitan a los alumnos aplicar lo aprendido en situaciones reales y desarrollarse a nivel social, individual, académico y laboral a lo largo de su vida.

La escuela tiene como misión formar al ser humano en la madurez de sus procesos para que construya conocimientos y transforme su realidad socio-cultural, resolviendo sus propios problemas y los de la sociedad. Esta misión le permite relacionar al ser con el saber hacer, desarrollar la capacidad del sentir, actuar de quien aprende.

La escuela de hoy hace necesario tener en cuenta quien aprende, cómo aprende y para qué aprende quien es, quien es el hombre o la mujer de hoy y como se puede ayudar a formarlos, la escuela de hoy es para formar.

Competencia es la combinación integrada de conocimientos, habilidades y actitudes conducentes a un desempeño adecuado y oportuno en diversos contextos.

5.3.5. LA CLASE PARA PENSAR LÓPEZ (2000)

La clase para pensar integra perspectivas contemporáneas sobre el aprendizaje orientado hacia el desarrollo del pensamiento, busca que el estudiante “Aprenda haciendo” a través de desempeños, problemas, investigaciones ; implementa estrategias de aprendizaje, orientadas desde una educación fundamentada en Estándares que facilitan el acceso de procesos y estrategias cognitivas y de un aprendizaje activo, desde la perspectiva de las teorías cognitivas y educativas predominantes en el mundo contemporáneo (Vygotsky, Sternberg, Gardner, Perkins, Tomlinson. En cuanto a lo curricular facilita el desarrollo de conceptos amplios y grandes ideas, favoreciendo las mentes respetuosas, éticas, creativa, sintética y disciplinar (Gardner 2007) Esta clase se basa en una educación que propende por la fusión de procesos, contenidos y estándares desde una variedad de contenidos nacionales e internacionales.

En la clase para pensar se facilita el aprendizaje y el desarrollo del pensamiento del estudiante, a partir de la evaluación continua de sus procesos, conocimientos, talentos y fortalezas, intereses. Perfil de aprendizaje y necesidades afectivas. Así en torno a estos aspectos, se implementa la diferenciación (Tomlinson, 2000) en una variedad de elementos de aula, como son: el contenido,

el proceso de aprendizaje, el producto y el ambiente de aprendizaje. Se brinda respuesta a las diferencias de aprendizaje, mediante estrategias de instrucción científicamente comprobadas como aquellas que brindan estimulación a diferentes áreas del cerebro (Jensen, 2008)

En la clase para pensar el docente implementa una serie de estándares de procesos que facilitan el desarrollo del pensamiento entre los que encontramos la comunicación, las conexiones, las representaciones, el razonamiento y prueba y la resolución de problemas. Exige que los docentes hagan una juiciosa selección del contenido curricular y que sean claros con respecto a las metas, los desempeños, las competencias y las evaluaciones para que estos se reflejen debidamente integrados con el aprendizaje (Stone, 1999).

Brinda estrategias de aprendizaje que facilitan actividades enfocadas al emprendimiento de acciones que reflejen conciencia por las necesidades de la sociedad, amor por el aprendizaje y una formación sólida del carácter por parte de los estudiantes. El proceso de aprendizaje enfatiza las respuestas efectivas y apropiadas de los estudiantes a las necesidades humanas; asegurando un compromiso con una vida responsable en un mundo globalizado que es continuamente cambiante.

Las clases se desarrollan involucrando el intelecto, las emociones, un trabajo individual y otro en equipo, por lo que el aprendizaje cooperativo se constituye en una herramienta fundamental para la formación del estudiante.

INICIO, DESARROLLO Y CIERRE DE LA CLASE PARA PENSAR

Inicio de la clase para pensar:

En la fase de inicio es necesario dar a conocer el propósito de la clase, es importante que los estudiantes conozcan desde el inicio cuál es el objetivo de la clase y los aprendizajes que se deben alcanzar, el tema o tópico, además las preguntas orientadoras que disponen al estudiante al nuevo aprendizaje, indagar los conocimientos previos. Sin embargo, el docente también puede dar a conocer el propósito durante el desarrollo de la clase. No importa en qué momento se da a conocer el propósito, lo importante es que el profesor tenga claro para sí su propósito, meta u objetivo.

Es importante que en este momento de la clase se concierten algunas normas de desarrollo humano, se deben cumplir y sobre todo tener en cuenta en la autoevaluación del estudiante.

Desarrollo de la clase para pensar:

El desarrollo de la clase se realiza mediante la realización de actividades evaluativas para aprender, relacionadas con las competencias, los desempeños y el propósito de la clase, esto se convierte en un diálogo entre alumnos y estudiantes mediado por preguntas que deben ser planeadas con anterioridad en donde prime la comunicación reflexiva y crítica de quien aprende. Cuando se planea la evaluación, es necesario prever posibles dificultades de comprensión, por tanto, se debe proponer la ruta de evacuación de las mismas con problemas y preguntas para resolver; en este sentido la resolución de problemas es vital este tipo de actividades.

En este momento se deben realizar preguntas abiertas específicas, en donde el estudiante tenga la posibilidad de responder según su punto de vista y expresen su pensamiento, permite una expresión más espontánea y conduce al estudiante al descubrimiento. En este sentido se deben planear un conjunto de preguntas que permitan el análisis de lo general a lo específico o viceversa.

Cierre de la Clase para pensar:

En el cierre de la clase el docente debe evaluar la comprensión de los estudiantes, se adquiere la información que es necesaria para la próxima clase. Como la clase para pensar es centrada en el estudiante, el docente debe solicitar a los estudiantes a través de preguntas cuál fue el aprendizaje del día, de tal manera que los estudiantes resuman los tópicos más importantes de la clase, terminar la clase con preguntas para conocer las inquietudes o hacer aclaraciones y siempre terminar planteando nuevos desafíos o tareas para realizar, de tal manera que comuniquen sus saberes y autorregulen su aprendizaje, para ello es necesario conocer sus estilos y ritmos de aprendizaje, necesidades e intereses (López, 2000).

Nuestra propuesta de innovación retoma elementos relevantes de la clase para pensar de López, que permiten dar mayor solidez en cuanto al desarrollo del pensamiento crítico y el fortalecimiento de competencias, en nuestro caso la resolución de problemas utilizando la heurística como herramienta que genere reflexión y autoevaluación en los estudiantes. Además, mediante la formulación de preguntas y la estimulación de las mismas se conduce al estudiante al autodescubrimiento haciendo que su aprendizaje sea significativo y duradero.

5.4 ESTADO DEL ARTE

A partir del objetivo de la propuesta de innovación, relacionado con la aplicación del método Polya como estrategia para la solución de problemas, se ha realizado una revisión bibliográfica de investigaciones y trabajos relacionados con el mismo propósito obteniendo como resultado los siguientes estudios:

- **Metodología basada en el método heurístico de Polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. (Boscán y Klever 2012)**, el trabajo de Investigación de Boscán y Klever consistió en el análisis de la implementación de una metodología, basada en el método heurístico de Polya, con el cual se buscó favorecer el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes atlanticenses de séptimo grado de Educación Básica, para la realización de la investigación se tomó un estudio de caso de la Institución Educativa Máximo Mercado (IEMM) de Sabanalarga; surgió de la necesidad de fortalecer uno de los cinco procesos generales de la actividad matemática como lo es la formulación y resolución de problemas, tal como lo propone los Lineamientos curriculares de matemáticas (MEN, 1998), a lo anterior se suma los bajos resultados de los estudiantes a nivel nacional como la prueba SABER y en pruebas internacional como la prueba PISA. Para el logro de sus objetivos se sometió a una muestra no probabilística de estos estudiantes, al seguimiento del comportamiento de la variable dependiente: aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, después de recibir una intervención, que se constituyó en la variable independiente: una metodología basada en el método heurístico de Polya. Para la recolección de la información se analizó el estado inicial de los estudiantes en cuanto a la manera de resolver problemas matemáticos antes de iniciar la intervención (pre-test), y, al finalizar la intervención, mediante una nueva medición (pos-test); el instrumento estaba constituido, por cinco problemas de selección múltiple con única respuesta, organizados de menor a mayor grado de complejidad, basados en los problemas matemáticos de los niveles C y D para el grado quinto que plantea las Pruebas Saber. (Boscán y Klever 2012). Al analizar los resultados se observó un significativo incremento en el número de estudiantes que aplicaron los diferentes momentos o pasos que propone Polya al momento de enfrentar un problema, lo cual se evidenció en los resultados de la prueba tipo saber; Se confirmó la importancia de tener una metodología, es decir, un modo ordenado y sistemático de

proceder al resolver un problema matemático, lo que logró favorecer el aprendizaje de la resolución de problemas en los estudiantes de séptimo grado de la IEMM, aumentando significativamente el número de problemas que resolvieron acertadamente los estudiantes. Indicando que además de las políticas para mejorar los niveles alcanzados por los muchachos en matemática, también es necesario implementar metodologías eficaces de trabajo en el aula, como la presentada, ya que ayuda al pensamiento matemático para enfrentar correctamente la resolución de problemas.

- Otra investigación es: **Contribución de los procesos de resolución de problemas a la competencia académica en matemáticas (Fernández y otros, 2016)**, esta propuesta investigativa tiene como objetivo general determinar el grado de contribución de los procesos de resolución de problemas a la competencia académica en el aula. Para alcanzar tal fin se fundamentan en los procesos cognitivos como son: *Comprensión, Adquisición de Nueva Información e Implementación* y los procesos metacognitivos como son: *Exploración, Monitoreo Local, Planeación, Monitoreo Local y Monitoreo Global*. El Enfoque de la investigación es cuantitativo con un paradigma positivista, la población objeto de estudio estuvo conformada por los estudiantes de 2° de los colegios oficiales del municipio de Malambo Atlántico de los cuales se tomó un muestreo intencional de 41 estudiantes (18 niñas y 23 niños). Para la recolección de información se realizaron entrevistas flexibles semi-estructuradas y una escala de competencia académica (Tipo Likert), además se tuvo en cuenta el planteamiento y análisis de las variables cuantitativas predictoría relacionada con los procesos cognitivos de resolución de problemas entre los cuales se destacan la comprensión, adquisición de nueva informa e implementación; y la relacionada con los procesos metacognitivos de resolución de problemas como la exploración, análisis, planeación, monitoreo local y monitoreo global. La variable criterio es la competencia académica en matemáticas que fue medida con la cual fue medida con un instrumento tipo Likert con una escala de 1 a 5 en el cuestionario “Social Skill Rating Systems”, de Gresham & Elliot (1990). Los resultados mostraron que el 76% de los estudiantes no resolvieron los problemas propuestos debido al bajo uso de la comprensión, pues este elemento básico de los procesos cognitivos en la resolución de problemas es fundamental ya que si no se realiza correctamente lleva al fracaso en la resolución.

- Además, la investigación titulada **Estrategias para la resolución de problemas (González Senovilla 2008)**, el objetivo de este trabajo fue la planificación de una propuesta de intervención educativa, con el fin de buscar estrategias o propuestas que ayuden a los alumnos en la resolución de problemas. Fue implementada en tres cursos de quinto grado de básica primaria de una escuela de Valladolid España, en ella se realizó una actividad para determinar los procesos que utilizaban los estudiantes en la resolución de problemas, seguida de una serie de intervenciones basadas en el método heurístico de Polya; la propuesta planteaba la utilización de una metodología basada en la participación activa del alumno, aprovechando las TIC y la importancia que para ellos tienen las redes sociales así como proponer la inclusión de una nueva figura docente como es el tutor/profesor “online”. Los resultados no fueron los esperados, observaron mejoría en los grupos, pero no lo suficiente, por lo que la investigadora sugirió incrementar el número de sesiones en propuestas futuras, los logros alcanzados se evidencian que hay personas que tienen más capacidad para resolver problemas que otras de su misma edad y formación. Esas personas suelen ser las que aplican (generalmente de una manera inconsciente) toda una serie de métodos y mecanismos que suelen resultar especialmente indicados para abordar los problemas. Son, los procesos que se llaman “heurísticos”: operaciones mentales que se manifiestan típicamente útiles para resolver problemas. El conocimiento y la práctica de los mismo es justamente el objeto de la resolución de problemas, y hace que sea una facultad entrenable, un apartado en el que se puede mejorar con la práctica.

6. PROPUESTA DE INNOVACIÓN: “CON LAS PREGUNTAS ENCUENTRO EL SABER”

6.1. CONTEXTO DE APLICACIÓN

La propuesta de innovación Educativa “Con las preguntas encuentro el saber” se implementó en las Instituciones Educativas:

- Institución Educativa Distrital La Merced, establecimiento público mixto, ubicado en la Calle 57 # 30-23 en el barrio Lucero, se trabajó con los estudiantes de Quinto A, conformado por 30 niños(as) de 9 a 12 años de edad pertenecientes a familias de estrato socioeconómicos 1 y 2.
- Institución Educativa Técnica Distrital Cruzada Social, esta es una Institución pública femenina ubicada en la Calle 46 # 13C - 57 en el barrio Cevillar, regentada por la comunidad del Sagrado Corazón de Jesús, se trabajó con las estudiantes de grado décimo uno, cuya población estudiantil (40) pertenecen a un estrato socioeconómico 1 – 2, cuyas edades oscilan entre 14 y 16 años de edad.
- Institución Educativa Distrital Hogar Mariano, es una institución pública femenina ubicada en la cra 14 N° 58- 25 en el barrio la Ceiba, regentada por la comunidad Hijas de la Misericordia, se trabajó con las estudiantes de grado décimo A, la población estudiantil (40) pertenecen a un estrato socioeconómico 1 – 2, cuyas edades oscilan entre 14 y 16 años de edad.

La propuesta de innovación se implementó desde el área de matemáticas en los grados 5° y 10°, encaminada a la implementación del MÉTODO POLYA como estrategia metodológica para la resolución de problemas.

En la propuesta de innovación dada las similitudes de las muestras de las Instituciones Cruzada Social y Hogar Mariano, se tomarán como una sola muestra para el análisis e interpretación de resultados.

Enfoque de investigación: Cualitativo, complementado con un componente cuantitativo en el análisis del pre-test y el pos-test.

Tipo de investigación: Descriptivo; en ella plasmamos y analizamos las realidades en cuanto a la competencia resolución de problemas en las tres instituciones.

6.2. PLANEACIÓN DE LA INNOVACIÓN:

Con la implementación de esta propuesta de innovación se pretende desarrollar la competencia resolución de problemas mediante la incorporación del uso del método de Polya como estrategia metodológica en la resolución de problemas. Esta propuesta se llevará a cabo en los grados quinto de primaria y décimo grado de básica secundaria, para su aplicación se toma como referente situaciones multiplicativas para el grado quinto y la solución de triángulos rectángulos para décimo grado.

Tiempo estimado: La innovación Pedagógica se realizó en 7 semanas no consecutivas con una intensidad horaria de 4 horas semanales.

A continuación, se hace una descripción de las secuencias por grado. SECUENCIA MATEMÁTICA POR GRADOS					
Competencia: resolución de problemas			Componente: numérico variacional 5° y geométrico métrico 10°		
GRADO	NOMBRE DE LA SECUENCIA	DBA V.2 2016	SITUACIÓN PROBLEMA CENTRAL	PROPÓSITO DE LA SECUENCIA A NIVEL DE CONTENIDO MATEMÁTICO	RECURSOS
5°	¿Cómo resolver problemas de nuestra cotidianidad empleando estructuras multiplicativas con números naturales?	<p>N°1 Interpreta y utiliza los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación.</p> <p>N°2 Describe y desarrolla estrategias (algoritmos, propiedades de las operaciones básicas y sus relaciones) para hacer estimaciones y cálculos al solucionar problemas de potenciación.</p>	Para mejorar los hábitos alimenticios de los niños de la escuela se ha instalado una nueva tienda escolar en la que venden comidas saludables a un precio favorable para los estudiantes, los tutores de cada grupo realizan compras al por mayor para su grupo y se desea buscar entre los estudiantes de quinto grado un cajero que facilite los cálculos pero sin utilizar máquina registradora. Así, esta secuencia se propone acciones para resolver la pregunta ¿Cómo resolver problemas de nuestra cotidianidad empleando principios multiplicativos con números naturales?	El propósito de esta secuencia es que los estudiantes de grado quinto utilicen el método de Polya como estrategia para resolver problemas con estructuras multiplicativas	<p>Tecnológicos: videos, juegos on line</p> <p>Didácticos: billetes, facturas, papel silueta, fichas circulares</p> <p>Pedagógico: talleres, guías de trabajo</p>
10°	¿Cómo resolver problemas en diferentes contextos empleando las razones trigonométricas?	<p>N°5 Explora y describe las propiedades de los lugares geométricos y de sus transformaciones a partir de diferentes representaciones</p>	En la institución educativa donde las estudiantes reciben clases existen edificios, árboles y otras estructuras a las cuales se le debe determinar la altura para realizar una remodelación. Por falta de instrumentos tenemos que buscar una estrategia que nos permita encontrar dichas alturas sin medirlas directamente. Así, esta secuencia se propone acciones para resolver la pregunta ¿Cómo resolver problemas en diferentes contextos empleando las razones trigonométricas?	El propósito de esta secuencia es que los estudiantes de grado décimo utilicen el método de Polya como estrategia para resolver problemas empleando razones trigonométricas.	<p>Tecnológicos: videos,</p> <p>Didácticos: carteleras “mapa del conocimiento”</p> <p>Pedagógico: talleres, guías de trabajo</p>

Tabla 5. Descripción de las secuencias didácticas por grado.

6.3. ETAPAS DE LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN

La propuesta de innovación pedagógica comprendió tres etapas: etapa diagnóstica, etapa de diseño e implementación y la etapa de análisis y evaluación; las cuales se describen en la siguiente tabla:

ETAPA	OBJETIVO	ACTIVIDAD
DIAGNÓSTICA	Determinar los pasos o momentos que realizan los estudiantes al resolver problemas	Diseño y aplicación del pre-test.
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN	Diseñar e implementar estrategias con la ayuda de secuencias didácticas que permitan el uso del método de Polya para la resolución de problemas	Diseño del conjunto de secuencias didácticas para los grados 5° y 10° que permitan potenciar la competencia de resolución de problemas utilizando el método de Polya. Desarrollo de las secuencias didácticas diseñadas.
ANÁLISIS Y EVALUACIÓN	Evaluar de manera formativa los aprendizajes de los estudiantes en las tres dimensiones: cognitivas, procedimentales y actitudinales alcanzadas por los estudiantes luego de aplicar la innovación pedagógica.	Aplicación del post- test. Análisis de los resultados obtenidos.

Tabla 6. etapas de la propuesta de innovación.

6.4. ESTRUCTURA DE LAS SECUENCIAS

Para la implementación de la propuesta el equipo aplicador, toma como referencia la estructura de la secuencia didáctica propuesta por Díaz Barriga (2013) en sus tres momentos: inicio, desarrollo y cierre. Considerando la planeación del quehacer pedagógico fundamental para el logro de los propósitos y desarrollo de las habilidades, competencias, y todas las dimensiones de quien aprende, pues es en la situación didáctica, según Brousseau (2007), en donde se debe hacer énfasis en las preguntas e interrogantes que se realizan al estudiante de tal manera que se pueda retomar las nociones que fundamentan las respuestas, la manera como incorpora nuevas nociones utilizando operaciones intelectuales tales como, las relaciones con el entorno, recibir información, abstraer, explicar, demostrar, deducir, entre otras que intervienen en la construcción del nuevo aprendizaje, haciendo que este sea significativo, es aquí donde el docente motiva y contribuye a este complejo proceso que se gesta en el individuo que aprende.

Según Díaz Barriga, las secuencias no pueden reducirse a un simple formulario, sino que por el contrario, es una herramienta de demanda el conocimiento de la disciplina en específico, en nuestro caso de las matemáticas, la comprensión del programa de estudio, concebir actividades que contribuyan al aprendizaje y una visión pedagógica del docente orientador.

A continuación, el equipo aplicador presenta el esquema de la secuencia didáctica propuesta por Díaz Barriga que orientó la planeación de la innovación pedagógica.

Asignatura: Matemáticas
SECUENCIA N° 1
Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general:
Tema general:
Contenidos:
Duración de la secuencia y número de sesiones
Nombre del Docente:
Propósitos de la clase:
Estándar:
Derechos básicos de aprendizaje (DBA):
Competencias:
Orientaciones generales para la evaluación: estructura y criterios de valoración del portafolio de evidencias; lineamiento para la resolución y uso de los exámenes
Línea de Secuencias didácticas Se sugiere buscar responder a los siguientes principios: vinculación contenido-realidad; vinculación contenido conocimientos y experiencias de los alumnos; uso de las Apps y recursos de la red; obtención de evidencias de aprendizaje.
Actividades de Inicio:
Actividades de Desarrollo:
Actividades de Cierre:
Transferencia:
Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje Evidencias de aprendizaje (En su caso evidencias del problema o proyecto, evidencias que se integran a portafolio)
Recursos: bibliográficos; hemerográficos y cibergráficos
Bibliografía:

Estructura de la secuencia didáctica.

El conjunto de secuencias didácticas aplicadas en la innovación pedagógica en 5° y 10° se pueden observar en el apéndice de los anexos.

6.5. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INNOVACION

6.5.1. Técnicas.

Cuestionario: Fernández & Baptista (2001) define como aquel instrumento donde se proporciona directamente a los respondientes, quienes lo contesta. No existe en el cuestionario intermediario y las respuestas la marca el sujeto mismo. En esta técnica las instrucciones son muy precisas, completas y claras y son redactadas de tal manera que motiven al respondiente para que continúe contestando el cuestionario.

Dentro de los cuestionarios que se aplicaron se encuentra el pre-test y el pos-test, Constan de preguntas de opción múltiple con única respuesta, tomadas de las pruebas Saber liberadas de 5° y 9° (2016), cada problema planteado va acompañado de un conjunto de preguntas orientadas a identificar las estrategias y procedimientos que utiliza el estudiante al momento de resolver problemas en diferentes contextos, estas preguntas se construyeron a partir de las orientaciones propuestas por el método de Polya, que dan

respuesta a los cuatro momentos: entender el problema, diseñar un plan, implementar el plan y verificar la respuesta.(VER ANEXOS)

6.5.2. PROCEDIMIENTO.

Consentimiento informado: Permiso a rector de la institución y padres de familia. Los respectivos permisos se diligenciaron a través de cartas de compromiso firmado por el rector de la Institución Educativa, en donde se muestra el objetivo de la propuesta de innovación y las diversas actividades que se llevarán a cabo como parte del mismo.

Los permisos a los Padres de Familia se tomaron en reuniones acordadas por los docentes correspondiente al área de matemática de la Institución Educativa, donde se expuso los objetivos y los alcances que presenta la propuesta de innovación.

6.5.3. CATEGORÍAS

La categorización es un aspecto importante dentro de una investigación cualitativa, permite establecer una conexión entre la teoría y la práctica, además contribuye al proceso de interpretación de los resultados.

Según Straus y Corbin (2008) las categorías es la asignación de conceptos a un nivel más abstracto, tienen la capacidad de reunir grupos de conceptos o subcategorías analíticas pertinentes que emergen de los datos. A continuación, se presenta la categoría y subcategorías de análisis planteadas por el equipo aplicador que nos permiten realizar una mejor interpretación de los resultados de la propuesta de innovación.

CATEGORÍA DE ANÁLISIS	SUBCATEGORÍA DE ANÁLISIS	CONCEPTO	PREGUNTAS ORIENTADORAS	PROPÓSITO
RESOLUCION DE PROBLEMAS (POLYA)	COMPRENDER EL PROBLEMA	Ver claramente lo que dice y lo que pide el problema. Polya (1965)	¿Cómo puedo interpretar el contexto del problema?	Comprender el contexto del problema, identificando sus variables.
	TRAZAR UN PLAN	Captar las relaciones entre los diversos elementos, ver lo que liga a la incógnita con los datos para encontrar la idea de la solución Polya (1965).	¿Cuál es la o las estrategias para resolver el problema?	Diseñar estrategias creativas que permitan solucionar el problema
	PONER EN PRACTICA EL PLAN	Poner en ejecución el plan trazado. Polya (1965)	¿Cómo ejecuto el plan de manera flexible y recursiva?	Implementar las etapas del plan para alcanzar el objetivo trazado
	COMPROBAR LOS RESULTADOS	Volver atrás una vez encontrada la solución, revisarla y discutirla. Polya (1965)	¿Cómo confronto los resultados con el contexto del problema?	Contrastar los resultados con el modelo del problema que se quería resolver.

6.6. EVIDENCIAS DE LA APLICACIÓN

La planeación de la estrategia didáctica se fundamenta en las habilidades desarrolladas por los estudiantes en cuanto a la aplicación del método de Polya en la resolución de problemas, con la orientación y guía del docente de aula, para la organización y aplicación de la estrategia los estudiantes como generador de aprendizaje realizaron actividades individuales y también por equipos en donde, utilizando roles tales como: coordinadora, cronometrista, porta voz, secretaria y creativa; al inicio la elección de los grupos fue intencionada y luego libre de esta manera se logró cooperación entre los estudiantes, el desarrollo de sus habilidades y la integración de los miembros del aula de clases. Se utilizaron guías de trabajo y talleres de profundización en los que utilizaron el método Polya para solucionar los problemas planteados.

Nuestro rol docente estuvo enmarcado en la orientación y creación de estrategias y acciones educativas que propiciaran el aprendizaje, actitudes críticas, creativas y respetuosas, así como el desarrollo de la competencia resolución de problemas.

La Propuesta inicia con la aplicación del pre-test y el conjunto de seis secuencias didácticas orientadas a la aplicación del método Polya para resolver problemas, en donde los estudiantes realizaron diversas actividades participando activamente en la realización de las mismas, para evidenciar el aprendizaje la evaluación fue formativa, se realizó autoevaluación (Lista de cotejo), coevaluación y heteroevaluación, además al final del proceso se aplicó un post- test que permitió evidenciar los avances y aprendizajes sobre el método Polya.

6.7. RESULTADOS

Para el análisis de los resultados después de la aplicación de la innovación se tiene en cuenta el instrumento de aplicación PRE-TEST y el POST- TEST, aspectos que se sintetizan en un esquema de análisis de las categorías diseñado por el equipo aplicador.

Población y muestra:

Institución Educativa La Merced: Población (674 estudiantes) Muestra: (30 estudiantes de 5° A)

Institución Educativa Hogar Mariano: Población (1.630 estudiantes) Muestra: (40 estudiantes de 10° A)

Institución Educativa Cruzada Social: población: (1.115 estudiantes) Muestra: (40 estudiantes de 10°-1)

Como se mencionó anteriormente para el análisis de resultados se tomó como una sola muestra los dos grupos de 10° de las instituciones antes descritas, dadas las similitudes en cuanto a ubicación y características de la población objeto de estudio.

Además, la muestra en cada nivel (5° y 10°) se subdivide en dos grupos así:

GRUPO A: estudiantes con respuesta correcta

GRUPO B: estudiantes con respuesta incorrecta.

6.7.1. INSTRUMENTO DE ANÁLISIS DE LAS CATEGORÍAS.

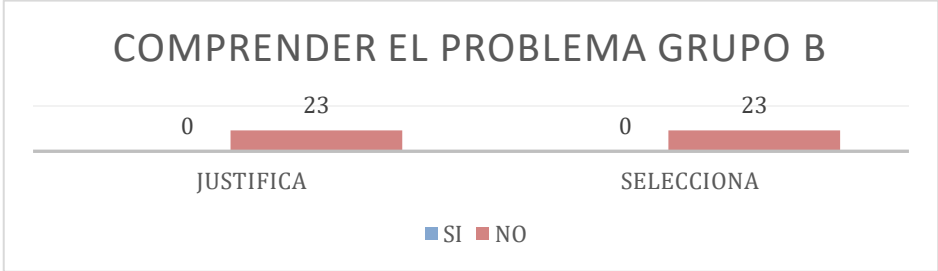
En la siguiente tabla se realiza el análisis por categorías de los resultados obtenidos en el **PRE-TEST Y POST-TEST** en el grupo de 5° de primaria (28 Estudiantes) para indagar sobre el uso de un método para solucionar problemas matemáticos. Este grupo se clasifico de acuerdo a la respuesta acertada en el problema planteado sobre estructuras multiplicativas.

6.7.2. ANÁLISIS DEL PRE-TEST

MUESTRA: 28		N° estudiantes con respuestas correctas: 5 (GRUPO A)		
Porcentaje: 17,85 %				
TITULO: Uso del método Polya como estrategia metodológica para la resolución de problemas con estructuras multiplicativas en 5° y solución de triángulos rectángulo en 10°				
OBJETIVO: Fortalecer en los estudiantes la competencia de resolución de problemas, a través de la aplicación del método Polya como estrategia metodológica.				
CATEGORÍA: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS (POLYA)				
SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTOS		OBSERVACIONES
		SI	NO	
COMPRENDER EL PROBLEMA	Justifica de manera escrita y coherente la relevancia de la información del problema	0%	100%	La respuesta de los estudiantes no evidencia una comprensión y análisis de la información que brinda el problema.
	Selecciona los datos necesarios para dar solución al problema matemático	20%	80%	En este ítem se evidencia que sólo un estudiante identificó los datos y la variable que interviene en el problema
<div>COMPRESION DEL PROBLEMA GRUPO A</div> <div><div><div>■ SI ■ NO</div><div><div>05</div><div>14</div></div><div>JustificaSelecciona</div></div></div> <p>En la subcategoría Comprensión del problema se evidencia que los estudiantes de quinto grado que acertaron con la solución del problema planteado, no justifican en forma escrita la relevancia de la información que brinda el problema, demostrando debilidad en este aspecto.</p>				
TRAZAR UN PLAN	Enuncia un plan para solucionar el problema matemático	60%	40%	El 40% de los estudiantes confunden la estrategia con las operaciones que debe emplear.
<div>TRAZAR UN PLAN GRUPO A</div> <div><div><div>32</div><div>ENUNCIA</div><div>■ SI ■ NO</div></div></div> <p>En la subcategoría 2 trazar un plan, se observa un marcado uso de las operaciones básicas como medio para crear un plan en la solución del problema, olvidando la comparación con problemas semejante, los resultados útiles y los problemas similares como lo propone Polya en esta etapa.</p>				
PONER EN PRACTICA EL PLAN	Realiza cálculos lógicos y pertinentes para solucionar el problema matemático	100%	0%	Todos los estudiantes utilizaron los cálculos pertinentes. Un estudiante aplicó la multiplicación y los 4 restantes suma de términos iguales.

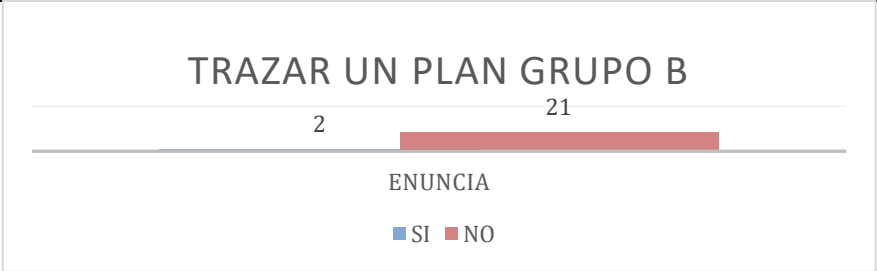
	Da una respuesta clara a la pregunta indicada en el problema matemático	100%	0%	La totalidad de este grupo de estudiantes seleccionó la opción correcta.
<div><div>PONER EN PRACTICA EL PLAN GRUPO</div><div>A</div><div><div><div>50</div><div>50</div></div><div>REALIZA</div><div>DA RESPUESTA</div></div><div><div>SI</div><div>NO</div></div></div> <p>En la subcategoría tres se evidencia el correcto uso de la estrategia que crearon para solucionar el problema, observaron los detalles que se plantearon y realizaron los cálculos respectivos o adecuados para obtener una respuesta acertada.</p>				
COMPROBAR LOS RESULTADOS D. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta? E. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Descríbela	Realiza comprobación de la solución obtenida	80%	20%	Verificaron la respuesta realizando la suma de los billetes.
	Plantea nuevas estrategias para la solución de un problema matemático	0%	100%	Los estudiantes no plantearon otras alternativas para solucionar el problema planteado
<div><div>COMPROBAR LOS RESULTADOS</div><div>GRUPO A</div><div><div><div>41</div><div>05</div></div><div>COMPRUEBA</div><div>NUEVA ESTRATEGIA</div></div><div><div>SI</div><div>NO</div></div></div> <p>En la subcategoría cuatro Comprobar los resultados, en este grupo de estudiantes se observa la verificación de sus estrategias a través de cálculos específicos. Además, se detecta una falencia en la propuesta de otras estrategias para la solución del problema, olvidando la retrospectiva que propone Polya en esta etapa.</p>				

MUESTRA: 28		N° estudiantes con respuestas incorrectas: 23 (Grupo B)		
		Porcentaje: 82,15 %		
TITULO: Uso del método Polya como estrategia metodológica para la resolución de problemas con estructuras multiplicativas en 5° y solución de triángulos rectángulo en 10°				
OBJETIVO: Fortalecer en los estudiantes la competencia de resolución de problemas, a través de la aplicación del método Polya como estrategia metodológica.				
CATEGORÍA: RESOLUCION DE PROBLEMAS (POLYA)				
SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTOS		OBSERVACIONES
		SI	NO	
COMPRENDER EL PROBLEMA A. ¿la información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?	Justifica de manera escrita y coherente la relevancia de la información del problema	0%	100%	La respuesta de los estudiantes evidencia que no hay comprensión clara de la información que brinda el problema.
	Selecciona los datos necesarios para dar solución al problema matemático	0%	100%	En este ítem se evidencia que los estudiantes no identificaron los datos y la variable que interviene en el problema



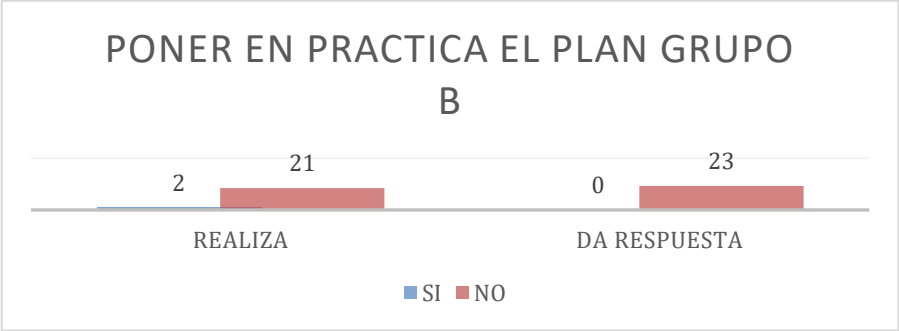
En la subcategoría Comprensión del problema se evidencia que los estudiantes de quinto grado que no acertaron con la solución del problema planteado tienen dificultad para justificar, entender la relevancia de la información que brinda el problema; este es un factor determinante para que el estudiante pueda llegar a la solución del problema, como lo plantea Polya, en la primera etapa, habrá fracaso en la solución si no se tiene una comprensión del contexto a partir de los datos y de la variable implícita en el enunciado.

TRAZAR UN PLAN				
B. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?	Enuncia un plan para solucionar el problema matemático	8,7%	91,3%	El 91,3% de los estudiantes no enunciaron una estrategia y el 8,7% confunden la estrategia con las operaciones que debe emplear.



En la subcategoría dos trazar un plan, se observa gran debilidad en la creación de un plan, olvidando la comparación con problemas semejante, los resultados útiles y los problemas similares como lo propone Polya en esta etapa, aspectos trascendentales para llevar con propiedad y relevancia.

PONER EN PRACTICA EL PLAN	Realiza cálculos lógicos y pertinentes para solucionar el problema matemático	8,7%	91,3%	El 91,3% de los estudiantes no especifican las operaciones y cálculos realizados.
C. ¿Cómo empleaste esta información?	Da una respuesta clara a la pregunta indicada en el problema matemático	0%	100%	La totalidad de este grupo de estudiantes no seleccionó la opción correcta.



En la subcategoría tres poner en práctica el plan, se evidencia la falta de uso de una estrategia clara y lógica que solucionara el problema, observaron algunos detalles(aspecto que promueve Polya en esta etapa como primordial), pero dejaron de lado la verificación de las otras opciones por lo cual asumieron que la respuesta obtenida era la acertada.

COMPROBAR LOS RESULTADOS				
D. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta?	Realiza comprobación de la solución obtenida	13%	87%	Verificaron la respuesta realizando la suma de los billetes.
E. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Describe la	Plantea nuevas estrategias para la solución de un problema matemático	4%	96%	Una estudiante empleo la suma para obtener la respuesta y propuso la multiplicación como otra alternativa

COMPROBAR LOS RESULTADOS GRUPO B

CATEGORÍA	SI	NO
COMPRUEBA	3	20
NUEVA ESTRATEGIA	1	22

En la subcategoría cuatro Comprobar los resultados de este grupo de estudiantes no se observan estrategias definidas, sólo verificaron la primera opción a través de cálculos específicos; detectándose una falencia en la propuesta de otras estrategias para la solución del problema, olvidando la retrospectiva que propone Polya en esta etapa.

6.7.3. Análisis Pos-test grado 5°

En la siguiente tabla se realiza el análisis por categorías de los resultados obtenidos en el **POS TEST** en el grupo de 5° de primaria (28 Estudiantes) para indagar sobre el uso de un método para solucionar problemas matemáticos. Este grupo se clasificó de acuerdo a la respuesta acertada en el problema planteado sobre estructuras multiplicativas.

MUESTRA: 28		Nº estudiantes con respuestas correctas: 19 (GRUPO A)		
Porcentaje: 67,85 %				
TITULO: Uso del método Polya como estrategia metodológica para la resolución de problemas con estructuras multiplicativas en 5º y solución de triángulos rectángulo en 10º				
OBJETIVO: Fortalecer en los estudiantes la competencia de resolución de problemas, a través de la aplicación del método Polya como estrategia metodológica.				
CATEGORÍA: RESOLUCION DE PROBLEMAS (POLYA)				
SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTOS		OBSERVACIONES
		SI	NO	
COMPRENDER EL PROBLEMA	Justifica de manera escrita y coherente la relevancia de la información del problema	36,8%	63,2%	La respuesta del 36,8% de los estudiantes muestra una comprensión y análisis de la información que brinda el problema.
	A. ¿la información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?			
	Selecciona los datos necesarios para dar solución al problema matemático	47,36%	52,64%	En este ítem se evidencia que nueve estudiantes identificaron los datos y la variable que interviene en el problema

COMPRENDER EL PROBLEMA GRUPO A

7

12

JUSTIFICA

9

10

SELECCIONA

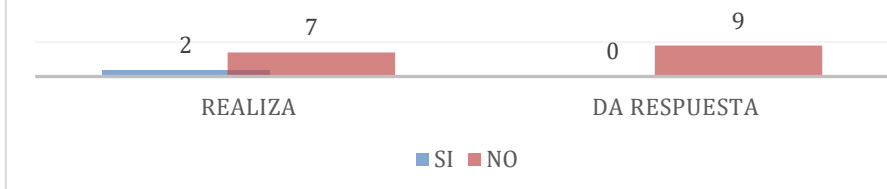
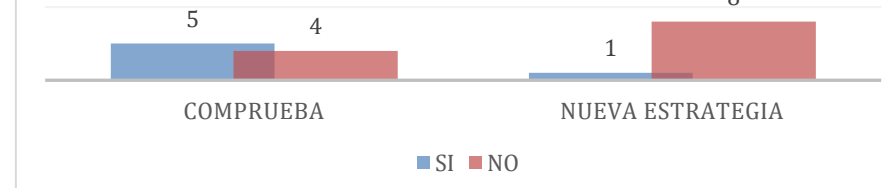
■ SI

■ NO

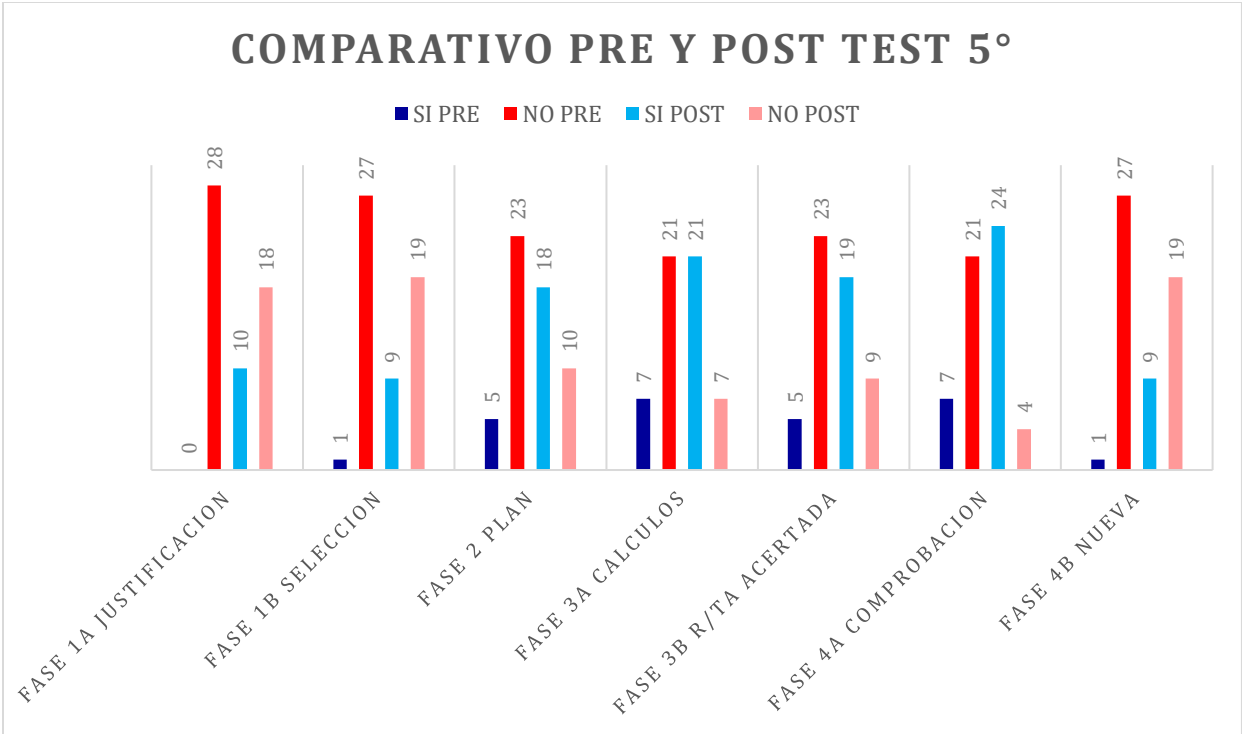
En la subcategoría Comprensión del problema se evidencia que los estudiantes de quinto grado que acertaron con la solución del problema planteado, algunos estudiantes justifican en forma escrita la relevancia de la información que

brinda el problema, como plantea Polya este es un factor determinante para que el estudiante pueda llegar a la solución del problema, manifestando una comprensión del contexto a partir de los datos y de la variable implícita en el enunciado.				
TRAZAR UN PLAN B. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?	Enuncia un plan para solucionar el problema matemático	73,68%	26,31%	El 26,31% de los estudiantes confunden la estrategia con las operaciones que debe emplear.
<div><div>TRAZAR UN PLAN GRUPO A</div><div><div><div>14</div><div>5</div></div><div>ENUNCIA</div><div>■ SI ■ NO</div></div></div> <p>En la subcategoría trazar un plan, catorce de los estudiantes proponen un plan para la solución del problema, teniendo en cuenta las variables planteadas, los datos; demostrando el empleo de este segundo paso donde Polya destaca la importancia de la relación de los resultados útiles y sus resultados. Persiste el empleo de cálculos en algunos estudiantes, aspecto que supone la continuación de la aplicación del método.</p>				
PONER EN PRACTICA EL PLAN C. ¿Cómo empleaste esta información?	Realiza cálculos lógicos y pertinentes para solucionar el problema matemático	100%	0%	Todos los estudiantes utilizaron los cálculos pertinentes. Unos estudiantes aplicaron la multiplicación y otros la suma de términos iguales.
	Da una respuesta clara a la pregunta indicada en el problema matemático	100%	0%	La totalidad de este grupo de estudiantes seleccionó la opción correcta.
<div><div>PONER EN PRACTICA EL PLAN GRUPO A</div><div><div><div>19</div><div>0</div></div><div>REALIZA</div><div>■ SI ■ NO</div></div><div><div><div>19</div><div>0</div></div><div>DA RESPUESTA</div><div>■ SI ■ NO</div></div></div> <p>En la subcategoría tres se evidencia el correcto uso de la estrategia que crearon para solucionar el problema, observaron los detalles que se plantearon y realizaron los cálculos respectivos o adecuados para obtener una respuesta acertada, demostrando apropiación de la ejecución de su plan de trabajo.</p>				
COMPROBAR LOS RESULTADOS D. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta? E. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Descríbela	Realiza comprobación de la solución obtenida	100%	0%	Verificaron la respuesta realizando la suma de los billetes, multiplicando las variables dadas.
	Plantea nuevas estrategias para la solución de un problema matemático	42,1%	57,9%	El 42,1% de los estudiantes plantearon otras alternativas para solucionar el problema planteado.

<div><div>COMPROBAR LOS RESULTADOS GRUPO A</div><div><div><div>19</div><div>0</div></div><div><div>8</div><div>11</div></div></div><div>COMPRUEBA</div><div>NUEVA ESTRATEGIA</div><div>SI NO</div></div>				
En la subcategoría cuatro Comprobar los resultados, en este grupo de estudiantes se observa la verificación de sus estrategias a través de cálculos específicos y lógicos. Se detecta una falencia en la propuesta de otras estrategias para la solución del problema, evidenciando el no uso de la retrospectiva que propone Polya en esta etapa.				
MUESTRA: 28		N° estudiantes con respuestas incorrectas:9 (Grupo B) Porcentaje: 32,14 %		
TITULO: Uso del método Polya como estrategia metodológica para la resolución de problemas con estructuras multiplicativas en 5° y solución de triángulos rectángulo en 10°				
OBJETIVO: Fortalecer en los estudiantes la competencia de resolución de problemas, a través de la aplicación del método Polya como estrategia metodológica.				
CATEGORÍA: RESOLUCION DE PROBLEMAS (POLYA)				
SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTOS		OBSERVACIONES
		SI	NO	
COMPRENDER EL PROBLEMA A. ¿la información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?	Justifica de manera escrita y coherente la relevancia de la información del problema	33,33%	66,66%	La respuesta del 66,66% los estudiantes evidencia que no hay comprensión clara de la información que brinda el problema.
	Selecciona los datos necesarios para dar solución al problema matemático	0%	100%	En este ítem se evidencia que los estudiantes no identificaron los datos y la variable que interviene en el problema
<div><div>COMPRENDER EL PROBLEMA GRUPO B</div><div><div><div>3</div><div>6</div></div><div><div>0</div><div>9</div></div></div><div>JUSTIFICA</div><div>SELECCIONA</div><div>SI NO</div></div>				
En esta subcategoría denominada comprender el problema en la que nueve estudiantes no solucionaron el problema se detecta la falta de comprensión del problema, es decir “heurística” como la denomina Polya, en especial las operaciones mentales de gran importancia para alcanzar este proceso con certeza y eficacia.				
TRAZAR UN PLAN B. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?	Enuncia un plan para solucionar el problema matemático	44,44%	55,55%	El 55.55% de los estudiantes no enunciaron una estrategia y el 44,44% confunden la estrategia con las operaciones que debe emplear.
<div><div>TRAZAR UN PLAN GRUPO B</div><div><div><div>4</div><div>5</div></div></div><div>ENUNCIA</div><div>SI NO</div></div>				

En la subcategoría dos, en este grupo de estudiantes da cuenta de poca destreza para crear las estrategias apropiadas para solucionar el problema, basándose sólo en los cálculos; dejando de lado la consecución de un plan o aplicación de algún artificio ingenioso que conllevará a un resultado en esta etapa. (Segundo paso del método Polya)					
c. ¿Cómo empleaste esta información?	PONER EN PRACTICA EL PLAN	Realiza cálculos lógicos y pertinentes para solucionar el problema matemático	22,22%	77,77%	El 77,77% de los estudiantes no especifican las operaciones y cálculos realizados.
		Da una respuesta clara a la pregunta indicada en el problema matemático	0%	100%	La totalidad de este grupo de estudiantes no seleccionó la opción correcta.
<div><div>PONER EN PRACTICA EL PLAN GRUPO B</div><div></div></div>					
En la subcategoría tres: Poner en práctica el plan; el grupo de estudiantes clasificado en este aparte denotó la falta de examen de todos los detalles del problema, así como la debilidad en el paso anterior que influyó negativamente en la consecución de este paso. Se observa que realizaron algunos cálculos, pero no los suficientes para alcanzar la respuesta correcta. Al ejecutar el plan de solución debe comprobarse cada uno de los pasos y verificar que estén correctos (Método de Polya).					
COMPROBAR LOS RESULTADOS	D. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta?	Realiza comprobación de la solución obtenida	55.55%	44,44%	Verificaron la respuesta realizando la suma de los billetes.
	E. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Descríbela	Plantea nuevas estrategias para la solución de un problema matemático	11.11%	88,88%	Un estudiante empleo el cálculo mental para obtener una respuesta y propuso el desarrollo de las operaciones como otra alternativa
<div><div>COMPROBAR LOS RESULTADOS GRUPO B</div><div></div></div>					
En esta subcategoría denominada comprobar los resultados, se observa una baja apropiación de este paso, debido a que olvidaron realizar la visión retrospectiva del problema (Planteada por Polya), lo cual es fundamental para corroborar el resultado obtenido y la creación de nuevas estrategias como en este caso era necesario.					

Luego de la aplicación de las secuencias didácticas en el grado 5° se aplicó un Pos test donde se refleja una mejoría en los estudiantes en la aplicación del método Polya, como se refleja en el gráfico siguiente:



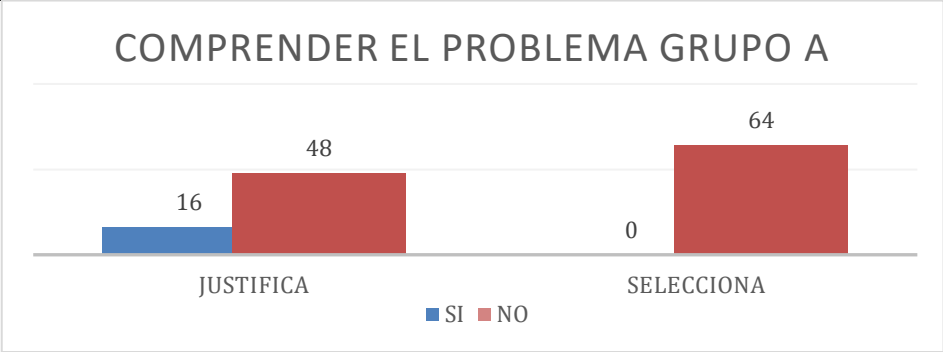
En los resultados del pre test y el pos test se puede apreciar una mejoría en algunas de las etapas planteadas a los estudiantes para resolver problemas; comprender, trazar un plan y ejecutarlo fueron pasos que permitieron a los niñas y niños de 5° de la Institución Educativa Distrital La Merced; mayor exploración al momento de enfrentarse a una situación matemática, retomando errores, leer nuevamente la información y para reiniciar los pasos. Se evidencia una similitud en las fases 1 (**comprender el problema, justificación**) y 4 (**comprobar los resultados y nueva estrategia**). En la N° 1 los estudiantes debían escribir como entendieron el problema, mantuvieron esta dificultad; aunque lograron hacerlo oralmente su mayor debilidad fue construir un texto coherente donde expresaran sus ideas y así justificar los procedimientos que pensaban emplear, y en la fase 4 mantienen la dificultad de hacer una comprobación y dar una propuesta alternativa para solucionar el problema.

6.7.4. Análisis Pre test grado 10°

En la siguiente tabla se realiza el análisis por categorías de los resultados obtenidos en el **PRE-TEST** en el grupo de 10° de bachillerato (80 Estudiantes) para indagar sobre el uso de un método para solucionar problemas matemáticos. Este grupo se clasifico de acuerdo a la respuesta acertada en el problema planteado

MUESTRA: 80		N° estudiantes con respuestas correctas: 64 (GRUPO A)		
		Porcentaje: 80 %		
TITULO: Uso del método Polya como estrategia metodológica para la resolución de problemas con estructuras multiplicativas en 5° y solución de triángulos rectángulo en 10°				
OBJETIVO: Fortalecer en los estudiantes la competencia de resolución de problemas, a través de la aplicación del método Polya como estrategia metodológica.				
CATEGORÍA: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS (POLYA)				
SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	Cumplimientos		OBSERVACIONES
		SI	NO	
COMPRENDER EL PROBLEMA A. ¿la información que te	Justifica de manera escrita y coherente la relevancia de la información del problema	25%	75%	En este grupo las estudiantes no muestran de manera clara y ordenada los datos que suministra el problema y un pequeño número

suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?	Selecciona los datos necesarios para dar solución al problema matemático	0	100%	da cuenta de que comprendió el contexto del problema
--	--	---	------	---



Las estudiantes muestran dificultades para expresar de manera escrita la comprensión del problema. Prevaleciendo el lenguaje oral, aunque reconocen lo que dice y pide el problema, aspecto importante según Polya(1965) en la primera fase de resolución de problemas

SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	Cumplimientos		OBSERVACIONES
		SI	NO	
TRAZAR UN PLAN B. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?	Enuncia un plan para solucionar el problema matemático	18,75%	81,25%	Un pequeño porcentaje de las estudiantes tiene claro que es trazar un plan para solucionar el problema, las demás confunden esto con describir las operaciones hechas para resolverlo



Las estudiantes no muestran relación alguna entre las variables que intervienen en el problema, dificultando así la idea para solucionar el problema Polya (1965), es decir no diseñan una estrategia o plan que conlleve a la solución.

SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	Cumplimientos		OBSERVACIONES
		SI	NO	
PONER EN PRACTICA EL PLAN C. ¿Cómo empleaste esta información?	Realiza cálculos lógicos y pertinentes para solucionar el problema matemático	100%	0	Aquí se evidencia el buen manejo de los algoritmos de las operaciones para dar con la solución del problema
	Da una respuesta clara a la pregunta indicada en el problema matemático	100%	0	



Aunque no se evidencia de manera explícita la comprensión del problema y el diseño de un plan, las estudiantes utilizan operaciones matemáticas acertadas que conducen a la solución del problema.

SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	Cumplimientos	OBSERVACIONES
--------------	-------------	---------------	---------------

		SI	NO	
COMPROBAR LOS RESULTADOS D. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta? E. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Descríbela	Realiza comprobación de la solución obtenida	12,5%	87,5%	Un grupo muy reducido sabe hacer una comprobación, puesto que se limitan a verificar repitiendo las mismas operaciones y no otras; además solo unas 6 niñas se atreven a plantear una estrategia alternativa para dar solución al problema
	Plantea nuevas estrategias para la solución de un problema matemático	9,38%	90,62%	



En esta fase las estudiantes tiene mayor dificultad, siendo este un proceso que se omite en las actividades de la clase de matemáticas, olvidando la importancia de la visión retrospectiva es decir reconsiderar la solución, reexaminar el resultado y el camino que la condujo a ella y buscar otro modo distinto de obtener el resultado Polya(1965).

MUESTRA: 80		N° estudiantes con respuestas incorrectas: 16 (GRUPO B)											
Porcentaje: 20 %													
TITULO: Uso del método Polya como estrategia metodológica para la resolución de problemas con estructuras multiplicativas en 5° y solución de triángulos rectángulo en 10°													
OBJETIVO: Fortalecer en los estudiantes la competencia de resolución de problemas, a través de la aplicación del método Polya como estrategia metodológica.													
CATEGORÍA: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS (POLYA)													
SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTOS		OBSERVACIONES									
		SI	NO										
COMPRENDER EL PROBLEMA A. ¿la información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?	Justifica de manera escrita y coherente la relevancia de la información del problema	12,5%	87,5%	Las estudiantes presentan dificultades para identificar los datos correspondientes y relevantes del problema, al igual que se evidencia la falta de producción textual para expresar coherentemente la comprensión del problema									
	Selecciona los datos necesarios para dar solución al problema matemático	0	100%										
<div>COMPRENDER EL PROBLEMA GRUPO B</div> <div><table><thead><tr><th>Categoría</th><th>SI</th><th>NO</th></tr></thead><tbody><tr><td>JUSTIFICA</td><td>2</td><td>14</td></tr><tr><td>SELECCIONA</td><td>0</td><td>16</td></tr></tbody></table></div>					Categoría	SI	NO	JUSTIFICA	2	14	SELECCIONA	0	16
Categoría	SI	NO											
JUSTIFICA	2	14											
SELECCIONA	0	16											
Las estudiantes muestran dificultades para expresar de manera escrita la comprensión del problema. Prevaleciendo el lenguaje oral, además no reconocen lo que dice y pide el problema, aspecto importante según Polya(1965) en la primera fase de resolución de problemas													

SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTOS		OBSERVACIONES
		SI	NO	
TRAZAR UN PLAN B. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?	Enuncia un plan para solucionar el problema matemático	12,5%	87,5%	Aunque unas estudiantes trazan un plan para solucionar el problema, este no es asertivo



Las estudiantes no muestran relación alguna entre las variables que intervienen en el problema, dificultando así la idea para solucionar el problema Polya(1965), es decir no diseñan una estrategia o plan que conlleve a la solución.

SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTOS		OBSERVACIONES
		SI	NO	
PONER EN PRACTICA EL PLAN C. ¿Cómo empleaste esta información?	Realiza cálculos lógicos y pertinentes para solucionar el problema matemático	12,5%	87,5%	Las estudiantes que trazan un plan realizan cálculos lógicos al aplicar los algoritmos. Ninguna estudiante alcanza una respuesta correcta
	Da una respuesta clara a la pregunta indicada en el problema matemático	0	100%	



Las estudiantes no emplean un plan específico ya que no lo planean, esto según Polya(1965) requiere de poner en marcha una serie de circunstancias como, conocimiento, buenos hábitos de pensamiento y concentración.

SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTOS		OBSERVACIONES
		SI	NO	
COMPROBAR LOS RESULTADOS D. ¿Cómo verificaste que tu elección fue	Realiza comprobación de la solución obtenida	6,25%	93,75%	La comprobación efectuada por este grupo se remitió a efectuar de nuevo las mismas operaciones. La nueva estrategia empleada fue cambiar el orden de las operaciones


la correcta? E. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Describe	Plantea nuevas estrategias para la solución de un problema matemático	6,25%	93,75%										
<div><div>COMPROBAR LOS RESULTADOS GRUPO B</div><table><tr><th>Categoría</th><th>SI</th><th>NO</th></tr><tr><td>COMPRUEBA</td><td>1</td><td>15</td></tr><tr><td>NUEVA ESTRATEGIA</td><td>1</td><td>15</td></tr></table></div> <p>En esta fase las estudiantes tiene mayor dificultad, siendo este un proceso que se omite en las actividades de la clase de matemáticas, olvidando la importancia de la visión retrospectiva es decir reconsiderar la solución, reexaminar el resultado y el camino que la condujo a ella y buscar otro modo distinto de obtener el resultado Polya(1965).</p>					Categoría	SI	NO	COMPRUEBA	1	15	NUEVA ESTRATEGIA	1	15
Categoría	SI	NO											
COMPRUEBA	1	15											
NUEVA ESTRATEGIA	1	15											

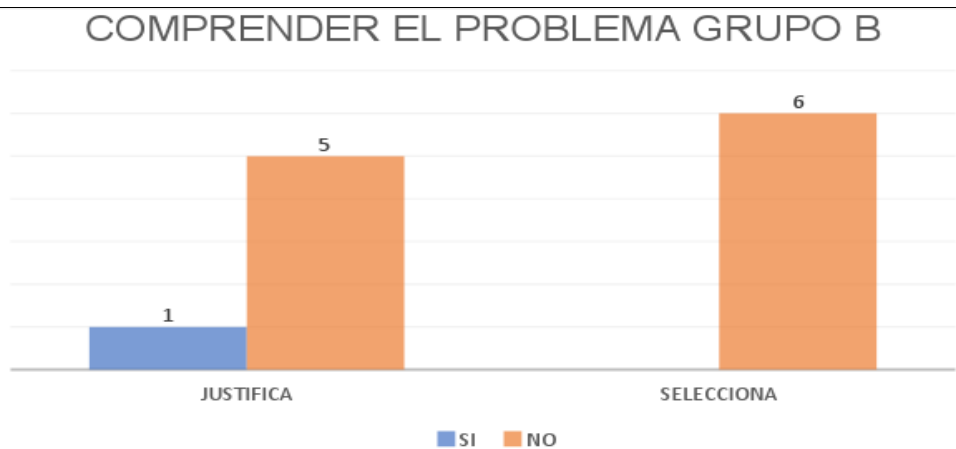
6.7.5. Análisis Pos-Test grado 10°

En la siguiente tabla se realiza el análisis por categorías de los resultados obtenidos en el **POST-TEST** en el grupo de 10° de bachillerato (80 Estudiantes) para indagar sobre el uso de un método para solucionar problemas matemáticos. Este grupo se clasificó de acuerdo a la respuesta acertada en el problema planteado

MUESTRA: 80	N° estudiantes con respuestas correctas:74 (GRUPO A) Porcentaje: 92,5%			
TITULO: Uso del método Polya como estrategia metodológica para la resolución de problemas con estructuras multiplicativas en 5° y solución de triángulos rectángulo en 10°				
OBJETIVO: Fortalecer en los estudiantes la competencia de resolución de problemas, a través de la aplicación del método Polya como estrategia metodológica.				
CATEGORÍA: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS (POLYA)				
SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTOS		OBSERVACIONES
		SI	NO	
COMPRENDER EL PROBLEMA F. ¿la información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?	Justifica de manera escrita y coherente la relevancia de la información del problema	25,6%	74,4%	Una cuarta parte de los estudiantes dan cuenta de la comprensión del problema, puesto que identifican y escriben de manera ordenada los datos relevantes del problema y la relación entre estos; es decir, diferencian la incógnita de los demás datos
	Selecciona los datos necesarios para dar solución al problema matemático	25,6%	74,4%	

<div><div>COMPRENDER EL PROBLEMA GRUPO A</div><div><div><div><div></div><div>19</div></div><div><div></div><div>55</div></div></div><div>JUSTIFICA</div></div><div><div><div></div><div>19</div></div><div><div></div><div>55</div></div></div><div>SELECCIONA</div></div> <div><div>SI</div><div>NO</div></div>
--

Aunque no se evidencia de manera explícita la comprensión del problema y el diseño de un plan, las estudiantes utilizan operaciones matemáticas acertadas que conducen a la solución del problema				
SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTOS		OBSERVACIONES
		SI	NO	
COMPROBAR LOS RESULTADOS I. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta? J. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Describe	Realiza comprobación de la solución obtenida	13,5%	86,5%	En su gran mayoría las estudiantes dejan de hacer esta fase y no plantean otra manera de solucionar el problema
	Plantea nuevas estrategias para la solución de un problema matemático	10,8%	89,2%	
<div><div>COMPROBAR LOS RESULTADOS GRUPO A</div></div>				
En esta etapa las estudiantes tiene mayor dificultad, siendo este un proceso que se deja de hacer en las actividades de la clase de matemáticas, al proceder así, omiten una fase importante y muy instructiva del trabajo, la visión retrospectiva, Polya(1965)				
MUESTRA: 80	N° estudiantes con respuestas incorrectas:6 (GRUPO B) Porcentaje: 7,5 %			
TITULO: Uso del método Polya como estrategia metodológica para la resolución de problemas con estructuras multiplicativas en 5° y solución de triángulos rectángulo en 10°				
OBJETIVO: Fortalecer en los estudiantes la competencia de resolución de problemas, a través de la aplicación del método Polya como estrategia metodológica.				
CATEGORÍA: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS (POLYA)				
SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTOS		OBSERVACIONES
		SI	NO	
COMPRENDER EL PROBLEMA F. ¿la información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?	Justifica de manera escrita y coherente la relevancia de la información del problema	16,6%	83,4%	Una estudiante mostro de manera incompleta la comprensión del problema
	Selecciona los datos necesarios para dar solución al problema matemático	0	100%	



Casi la totalidad del grupo no tiene claro cómo entender un problema, y la mayor dificultad en expresar de manera escrita como comprendió el problema

SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTOS		OBSERVACIONES
		SI	NO	
TRAZAR UN PLAN				
G. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?	Enuncia un plan para solucionar el problema matemático	16,6%	83,4%	Una estudiante trazo un plan



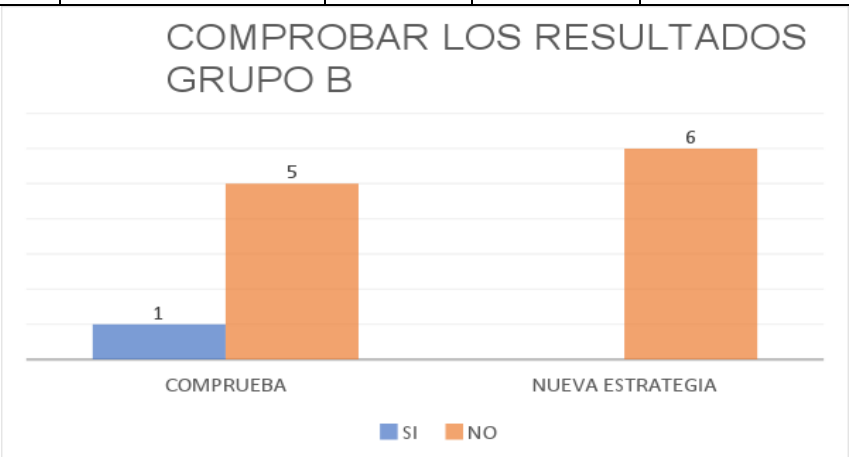
Las estudiantes no muestran relación alguna entre las variables que intervienen en el problema, dificultando así la idea para solucionar el problema Polya (1965), es decir no diseñan una estrategia o plan que conlleve a la solución.

SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTOS		OBSERVACIONES
		SI	NO	
PONER EN PRACTICA EL PLAN H. ¿Cómo empleaste esta información?	Realiza cálculos lógicos y pertinentes para solucionar el problema matemático	16,6%	83,4%	Una estudiante realizo unas operaciones pero no consiguió la respuesta
	Da una respuesta clara a la pregunta indicada en el problema matemático	0	100%	

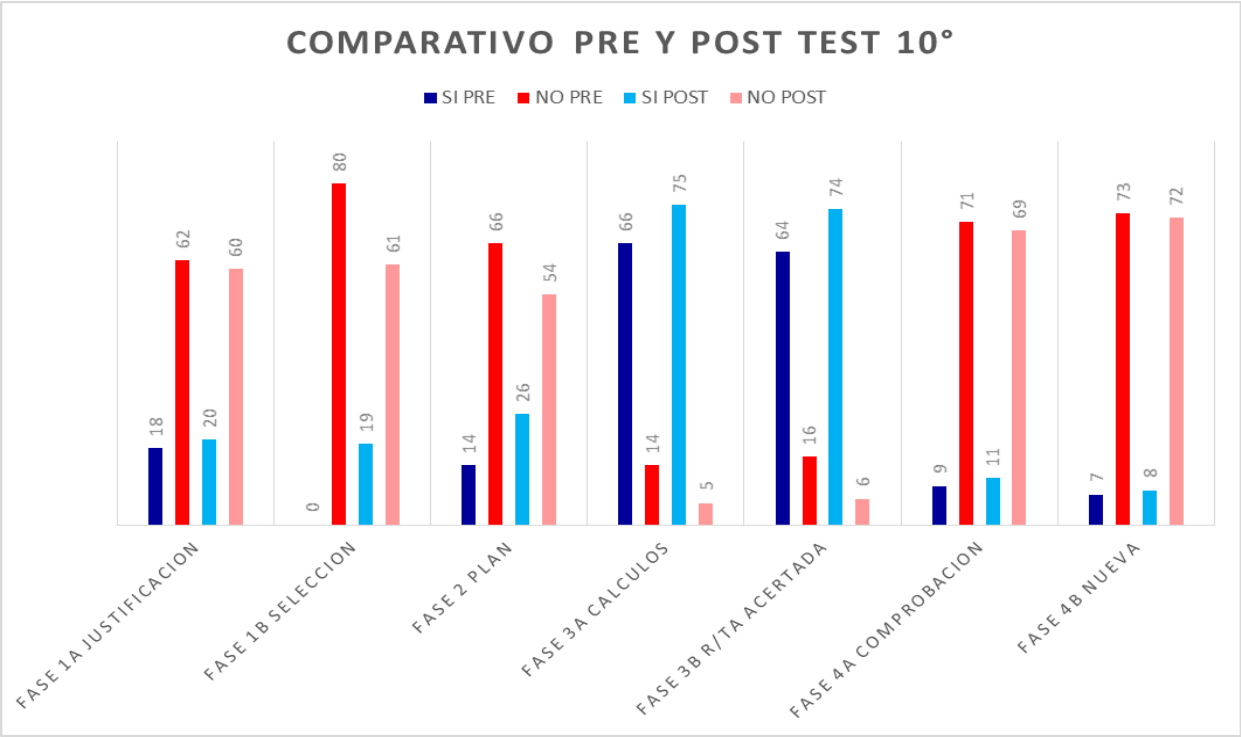


Las estudiantes no emplean un plan específico ya que no lo planean , esto según Polya(1965) requiere de poner en marcha una serie de circunstancias como, conocimiento, buenos hábitos de pensamiento y concentración

SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTOS		OBSERVACIONES
		SI	NO	

COMPROBAR LOS RESULTADOS														
I. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta? J. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Descríbela	Realiza comprobación de la solución obtenida	16,6%	83,4%	Una estudiante hizo la comprobación sin conseguir resultados positivos, puesto que remitió a efectuar de nuevo las mismas operaciones.										
	Plantea nuevas estrategias para la solución de un problema matemático	0	100%											
<div><div>COMPROBAR LOS RESULTADOS GRUPO B</div><table><caption>COMPROBAR LOS RESULTADOS GRUPO B</caption><tr><th>Categoría</th><th>SI</th><th>NO</th></tr><tr><td>COMPRUEBA</td><td>1</td><td>5</td></tr><tr><td>NUEVA ESTRATEGIA</td><td>0</td><td>6</td></tr></table></div> <p>En esta fase las estudiantes tiene mayor dificultad, siendo este un proceso que se omite en las actividades de la clase de matemáticas, olvidando la importancia de la visión retrospectiva es decir reconsiderar la solución, reexaminar el resultado y el camino que la condujo a ella y buscar otro modo distinto de obtener el resultado Polya(1965).</p>						Categoría	SI	NO	COMPRUEBA	1	5	NUEVA ESTRATEGIA	0	6
Categoría	SI	NO												
COMPRUEBA	1	5												
NUEVA ESTRATEGIA	0	6												

Luego de la aplicación de las secuencias didácticas en el grado 10° se aplicó un Post-Test y los resultados de este se compararon con el pre-test obteniendo la siguiente grafica



En este cuadro se evidencia una similitud en los resultados de las etapas uno A (**comprender el problema, justificación**) y cuatro (**comprobar los resultados y nueva estrategia**), denotando dificultad por parte de los estudiantes. Para la primera fase donde las estudiantes debían escribir en su lenguaje como entendieron el problema, mantuvieron esta dificultad que según Polya es una de las fases más fundamentales del proceso en la resolución de problemas puesto que es donde se debe familiarizar con el contexto del problema, tomarlo como un todo e identificar la hipótesis, la conclusión y la relación entre ellas; es importante anotar que aunque los estudiantes podían expresar de manera oral lo que les decía el problemas su mayor obstáculo fue construir un texto coherente con significado que expresara lo que piensan y así justificar los procedimientos que pensaban realizar, además ya fueron más ordenadas en la manera de abordar el problema; puesto que organizaron mejor los datos suministrados por el problema, En la cuarta fase del método Polya ocurrió algo parecido a la primera fase, mantienen la dificultad de hacer una comprobación y lanzar una propuesta alternativa para solucionar el problema, aquí ejecutan la misma operación para verificar que los resultados obtenidos son los correctos y no plantean de manera creativa una nueva solución a la situación planteada.

A pesar de no poder escribir como entendieron el problema, aumento el grupo de estudiantes que trazaron un plan para la solución del problema, se evidenció que trazar un plan no es solo describir las operaciones que se van a aplicar; sino, el conjunto de pasos a seguir para obtener la solución al problema, la relación entre la operaciones necesarias y el orden como deben realizar dichas operaciones y así obtener el resultado deseado, esta mejoría en la consecución de un plan llevó a realizar mejor los cálculos necesarios para obtener la respuesta del problema y aumentar el número de aciertos en la prueba final.

7. REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA REALIZADA.

A través de la aplicación de la innovación “Uso del método Polya como estrategia metodológica para la resolución de problemas con estructuras multiplicativas en 5° y solución de triángulos rectángulos en 10°”, se lograron grandes aprendizajes en todos los actores que intervinieron en el proceso; en los estudiantes se evidenció la apropiación del método para solucionar situaciones Matemáticas, sin temores, con interés y participación activa en cada uno de los momentos de la aplicación.

El juego de roles, el trabajo en equipo, la manipulación de material didáctico y concreto, el disfrute de actividades en línea son estrategias que permitieron capturar su atención y el despliegue de sus presaberes en la consecución de los problemas matemáticos que solucionaron o plantearon.

Es primordial resaltar la reflexión de la práctica pedagógica, facilitando el despliegue de habilidades, el uso de materiales que faciliten el desarrollo de pensamientos que conlleven al aprendizaje significativo no solamente en el entorno escolar sino también a la cotidianidad familiar y personal.

La relación entre los actores de la innovación fue un aspecto fortalecido, lazos de confianza, respeto hacia la búsqueda de un objetivo común... el aprendizaje.

Con la implementación de la innovación los estudiantes reconocieron la importancia de implementar un método para resolver problemas, de este modo identifican las cuatro fases o momentos que propone Polya para resolver problemas y el conjunto de preguntas que deben responder en cada fase.

Como logros significativos se puede destacar la aplicación total de la propuesta de innovación, la motivación y entusiasmo de los estudiantes al realizar las diversas actividades propuestas, los avances mostrados por los estudiantes en cuanto a la aplicación del método Polya, tal como se evidencia en el análisis de los resultados.

En esta reflexión es necesario identificar las dificultades y obstáculos que fueron superados, el tiempo requerido para la aplicación de la innovación, se logró ajustar luego del receso estudiantil a causa del paro del magisterio y solicitando horas de otras disciplinas, de aquí que el tiempo es un factor importante en la planeación e implementación en una innovación.

El equipo Aplicador además propone algunos procesos de mejoramiento para obtener mayores resultados con la propuesta, pues se hace necesario aplicar el método Polya desde los primeros grados de escolaridad de tal manera que el estudiante tenga mayor familiaridad con el mismo, se alcancen avances más significativos en cuanto a la competencia de resolución de problemas y haya mayor impacto en el desempeño del estudiante en el área y se refleje en los resultados de las pruebas internas y externas.

8. CONCLUSIONES

Después de la planeación, implementación y análisis de los resultados de la propuesta de innovación se puede concluir que:

- ▶ La creación de la propuesta se realizó teniendo en cuenta la mayor debilidad de las instituciones en el área de Matemáticas en los resultados de las pruebas saber, la clase para pensar (López 2016) y el método Polya para la resolución de problemas, donde los estudiantes son parte activa de los momentos y pasos para lograr los objetivos propuestos, desarrollando sus habilidades, competencias y pensamientos.
- ▶ Se desarrollaron secuencias didácticas enfocadas a la apropiación de los cuatro pasos del método Polya aplicando diversas estrategias didácticas: juego de roles, juegos en línea, empleo de material didáctico (billetes didácticos, empaques de refrescos, tabla de valor posicional en papel, talonarios de recibos de cotizaciones, revistas de ofertas de supermercados olímpica) con ellos resolvieron problemas teniendo en cuenta las temáticas: estructuras multiplicativas en 5° y triángulos rectángulos en 10°, es importante el uso de material didáctico más que todo en los primeros años de escolaridad, pues es aquí donde el individuo aprende a través de la manipulación haciendo que el aprendizaje sea significativo (Ausubel 1986)
- ▶ Se lograron avances en la apropiación del método Polya para la solución de problemas en los grados 5° de la I.E.D. La Merced y 10°, en I.T.D. Hogar Mariano y I.E.D. Cruzada Social, aspecto que se puede constatar en los análisis realizados a los pre-test y pos-test aplicados a los estudiantes participantes en la innovación, obteniendo mejores resultados en la básica primaria.
- ▶ Con la aplicación de la innovación se contrastó la teoría y la práctica en cuanto a los postulados dados por Polya y el análisis de las categorías y subcategorías identificadas por el equipo aplicador.
- ▶ Después de realizar el análisis de resultados, de contrastar el pre-test y el pos-test, se pudo determinar el mayor impacto de la propuesta de innovación en los estudiantes de 5° de básica primaria de la I.E. La Merced, evidenciándose en el progreso de los alumnos al aplicar el método Polya para resolver situaciones problemas, en esta oportunidad con estructuras multiplicativas, por tanto se considera fundamental implementar esta propuesta desde los primeros grados de escolaridad donde los estudiantes se encuentran en la formación de las operación concretas (etapas del desarrollo cognitivo según Piaget 1928), donde se incorpora la estructura de las operaciones lógicas, la comprensión del mundo que lo rodea, y la estructuración de procesos de relación, comparación y conservación.

9. RECOMENDACIONES

Para finalizar el grupo aplicador sugiere tener en cuenta los siguientes aspectos para futuras innovaciones relacionadas con la aplicación del método Polya para resolver problemas:

- ▶ Implementar el uso del método Polya para resolver problemas desde los primeros años de escolaridad, ya que a este nivel es importante iniciar la exploración de los pasos del Método y de esta forma el niño/a interactúa con los problemas y desarrollará mayor capacidad para enfrentar y resolver diversas situaciones problemas al tiempo de potenciar esta competencia imprescindible y necesaria para la vida.
- ▶ La propuesta de innovación a futuro puede ser replicada en diferentes grados de escolaridad, haciendo ajustes a la complejidad de las preguntas que se realizan en cada fase del método Polya, según el grado y la edad del estudiante.
- ▶ De acuerdo al análisis de resultados hay que hacer mayor énfasis en la aplicación de la primera fase (Entender el problema) y en la última (comprobar resultados) ya que es donde los estudiantes presentaron mayor debilidad.
- ▶ El trabajo en clase debe ser activo, donde el mayor protagonista sea el estudiante, constructor de su aprendizaje; por tanto, durante las clases el docente es sólo un guía, un acompañante del proceso que conduce al alumno y nunca responde directamente sus dudas, sino que a través de preguntas y contrapreguntas despierta el interés y potencia el pensamiento crítico de quien aprende.
- ▶ Socializar al interior de la institución el Método Polya, en especial a las docentes de básica primaria, al interior del equipo de área y en jornadas pedagógicas lideradas por el equipo aplicador.
- ▶ Continuar con el trabajo colaborativo y la asignación de roles, ya que facilita el aprendizaje, y hace que éste sea más significativo.

10. BIBLIOGRAFÍA

Díaz Ángel, (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. Consultado el 19 de noviembre 2016 en:

<https://docs.google.com/file/d/0B1fIBo0nFw4IUjlybWltZ3luMW8/edit?usp=sharing>

Estándares Básicos de Competencia. Ministerio de educación Nacional 2006

Gómez, H. E. 2013. Resolución de triángulos rectángulos y problemas en contexto (Trabajo de grado). Medellín, Colombia. Universidad Nacional. Recuperado de:

<https://educrea.cl/estrategias-metodologicas/>

https://uac.edu.co/images/stories/publicaciones/revistas_cientificas/escenarios/volumen-10-no-2/articulo1.pdf

Lineamientos Curriculares para Matemáticas. Ministerio de Educación Nacional 1998.

López Silva, L. 2015. La clase para pensar. Barranquilla, Colombia. ED. Universidad del Norte.

Matriz de Referencia. ICFES 2015

Moreira, M. A. La teoría de los campos conceptuales de Vergnaud, la enseñanza de las ciencias y la investigación en el área1. Recuperado de:

<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/vergnaudespanhol.pdf>

Pere I, y Fernández, C. Problemas de estructura multiplicativa: Evolución de niveles de éxito y estrategias en estudiantes de 6 a 12 años. 2016. Recuperado de:


<http://www.redalyc.org/pdf/405/40545377002.pdf>

Polya, G. 1965. Cómo plantear y resolver problemas. México. ED. Trillas.

Rojas Álvarez C. J. 2016. Introducción a la Geometría. Barranquilla, Colombia. Ed, Universidad del Norte.

ANEXOS

PRETEST Y
POSTEST

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL LA MERCED Barranquilla – Atlántico COMPETENCIAS MATEMÁTICAS PRE TEST GRADO 5°	
	Fecha: / / 2017	Estudiante:

1. Úrsula va a pagarle a Mateo \$124.000 con billetes de \$1.000 y \$10.000. ¿Con cuál o cuáles de los siguientes grupos de billetes puede pagarle?

- I.

Con 124 billetes de \$1.000.
- II.

Con 12 billetes de \$10.000 y 4 billetes de \$1.000.
- III.

Con 12 billetes de \$1.000 y 4 billetes de \$10.000.

- A.

1 solamente.
- B.

1 y II solamente.
- C.

II y III solamente.
- D.

III solamente.
- a.

¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?
- b.

¿la información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué
- c.

¿Cómo empleaste esta información?
- d.

¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta?
- e.

¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Descríbela


INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL Barranquilla – Atlántico PRE TEST GRADO 10°	
Fecha: / / 2016	Estudiante:

Para el siguiente problema, escoge la respuesta correcta y responde las preguntas que se encuentran al final

1. Transcurridas 24 semanas desde el inicio de un proyecto de vivienda se han construido 24 casas. En las últimas 8 semanas se construyeron 2 casas por semana. **¿Cuántas casas se construyeron en las primeras 16 semanas desde el inicio del proyecto?**

- a. 4
- b. 8
- c. 12
- a. 16

- A. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?
- B. ¿la información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?
- C. ¿Cómo empleaste esta información?
- D. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta?
- E. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Descríbela

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL LA MERCED Barranquilla – Atlántico COMPETENCIAS MATEMÁTICAS POS TEST GRADO 5°	
	Fecha: / / 2017	Estudiante:

1. En una cafetería se venden alimentos y bebidas. Este aviso muestra los precios de algunos productos.

Jugo: \$1500
Arepá: \$800
Gaseosa: \$1200
Torta: \$1000

Al comprar dos de los productos que aparecen en el aviso, Fabián pagó con un billete de \$5.000 y le sobraron \$2700. ¿Qué productos compró?

- A. Jugo y arepa.
- B. Jugo y torta.
- C. Gaseosa y arepa.
- D. Gaseosa y torta.

a. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?

b) ¿la información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?

c) ¿Cómo empleaste esta información?

d) ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta?

e) ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Descríbela

2. Úrsula va a pagarle a Mateo \$124.000 con billetes de \$1.000 y \$10.000. ¿Con cuál o cuáles de los siguientes grupos de billetes puede pagarle?

I. Con 124 billetes de \$1.000.
II. Con 12 billetes de \$10.000 y 4 billetes de \$1.000.
III. Con 12 billetes de \$1.000 y 4 billetes de \$10.000.

- A. I solamente.
- B. I y II solamente.
- C. II y III solamente.
- D. III solamente.

a) ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?

b) ¿la información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué

c) ¿Cómo empleaste esta información?

d) ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta?

e) ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Descríbela

<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL Barranquilla – Atlántico POS TEST GRADO 10°</p>	
Fecha: / / 2016	Estudiante:

Para el siguiente problema, escoge la respuesta correcta y responde las preguntas que se encuentran al final

2. Transcurridas 24 semanas desde el inicio de un proyecto de vivienda se han construido 24 casas. En las últimas 8 semanas se construyeron 2 casas por semana. **¿Cuántas casas se construyeron en las primeras 16 semanas desde el inicio del proyecto?**

- d. 4
- e. 8
- f. 12
- b. 16

F. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?

G. ¿la información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?

H. ¿Cómo empleaste esta información?

I. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta?

J. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Descríbela

SECUENCIAS DIDÁCTICAS

Asignatura: Matemáticas SECUENCIA N° 1
Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general: Pensamiento numérico
Tema general: Problemas multiplicativos
Contenidos: Números naturales, operaciones básicas, situaciones matemáticas.
Duración de la secuencia y número de sesiones 2 horas
Nombre del Docente: Luz Cenith Pérez Quintana
Propósitos de la clase: ✓ Interpretar y utilizar condiciones suficientes para solucionar un problema multiplicativo.
Estándar: Resuelvo y formulo problemas utilizando relaciones y propiedades y haciendo operaciones con números naturales.
Derechos básicos de aprendizaje (DBA): N°2 Describe y desarrolla estrategias (algoritmos, propiedades de las operaciones básicas y sus relaciones) para hacer estimaciones y cálculos al solucionar problemas de potenciación.
Competencias: Resolución de problemas – comunicación – Argumentación.
Orientaciones generales para la evaluación: Se hará uso de listas de chequeo elaboradas a partir las matrices de referencia de aprendizaje del ICFES tomadas para esta propuesta innovadora.

Línea de Secuencias didácticas
Actividades de Inicio: Organizados alrededor del salón iniciaremos una observación de algunos alimentos, que ubicaré en una mesa al lado del tablero a la cual denominaremos “Tienda escolar”; Se realizarán preguntas: ¿Qué alimentos observas? ¿Cuáles te agradan? ¿Por qué? ¿Dónde los podemos encontrar?

¿Conoces el precio de los productos?

Actividades de Desarrollo:

Colocaré a cada alimento un letrero con su precio de venta, que leerán en voz alta algunos estudiantes.

Entregaré a cada estudiante dos papeles para que en ellos escriban el nombre de los dos productos que les gustaría comprar, su precio en números y en palabras.

En carteles ubicados en el salón pegarán sus respuestas en el lugar que les asigne.

Se verificarán las respuestas empleando una tabla de valor posicional formada con papeles de colores y pegada en el piso, construyendo las cantidades con fichas circulares; que les permitirán corroborar la lectura y escritura de las cantidades que seleccionaron.

Además, se realizarán preguntas para dicha verificación:

¿Qué nombre recibe cada casilla de la tabla de valor posicional?

¿Qué valor tiene cada casilla?

¿Cómo formamos las cantidades en la tabla?

¿Cómo puedes verificar que realizaste la lectura y escritura de las cantidades correctamente?

Seguidamente realizaremos una competencia formándolos en dos grupos, donde un representante de un equipo formará cantidades en la tabla de valor posicional y el otro realizará su lectura correcta, otorgando puntos a quienes lo hagan correctamente. Esto se efectuará por turnos, cambiando roles.

Actividades de Cierre: Con la escritura y lectura del precio de un alimento adicional que les mostraré, se concluirá la actividad, verificando los aprendizajes.

Transferencia: Escribe una lista de 10 productos alimenticios que compren en casa con sus precios respectivos en forma numérica y en palabras.

Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje

✓ Interpretar y utilizar condiciones suficientes para leer y escribir cantidades.

Recursos: productos, carteles con precios, carteles, tabla de valor posicional, Fichas circulares, cinta.

Bibliografía: DBA Versión 2016.

Scholastic Education international 2016. Matemáticas al máximo 5. Bogotá Colombia.

Scholastic Education international. Ltda

Chizner Ramos y otros. 2006. Amigos de las Matemáticas 5. Bogotá Colombia. Ed. Santillana.

Asignatura: Matemáticas SECUENCIA N° 2
Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general: Pensamiento numérico
Tema general: Problemas multiplicativos
Contenidos: Operaciones básicas, situaciones matemáticas.
Duración de la secuencia y número de sesiones 2 horas
Nombre del Docente: Luz Cenith Pérez Quintana
Propósitos de la clase: ✓ Interpretar y utilizar condiciones suficientes para solucionar un problema multiplicativo.
Estándar: Resuelvo y formulo problemas utilizando relaciones y propiedades y haciendo operaciones con números naturales.
Derechos básicos de aprendizaje (DBA): N°1 Interpreta y utiliza los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación.
Competencias: Resolución de problemas - comunicación
Orientaciones generales para la evaluación: Se hará uso de listas de chequeo elaboradas a partir las matrices de referencia de aprendizaje del ICFES tomadas para esta propuesta innovadora.
Línea de Secuencias didácticas
Actividades de Inicio: <p>En este primer momento se realizará una lista de materiales para decorar el salón de clases y los costos de ellos para analizar lo que debemos hacer para darle respuesta a una pregunta planteada en una situación.</p> <p>¿Cuánto dinero necesitamos para decorar nuestro salón?</p> <p>Analiza que podemos hacer con tu equipo de trabajo y luego comparte las ideas frente al grupo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ¿Qué operaciones matemáticas se pueden utilizar y por qué? ➤ ¿Cómo podemos verificar las conclusiones a las que llegamos?

A medida que las estudiantes den sus respuestas se elaborará una lista con las estrategias para solucionar problemas.

Con los datos dados se plantearán nuevas situaciones que se solucionarán con sus estrategias.

Hoy nos centraremos en su estudio (Se dará a conocer el propósito de la clase)

➤ ¿Cómo puedes definir cada uno de ellos?

A continuación, observarán un video sobre los pasos para solucionar un problema

<https://www.youtube.com/watch?v=preUTdOwXhU>

¿Qué podemos concluir del video?

¿Cuándo podemos emplear esos pasos?

¿Agregarías o quitarías algún paso? ¿Por qué?

Actividades de Desarrollo:

1. Aplicaremos los pasos observados en el video y los sugeridos por ellos en la solución de problemas planteados.

¿Qué cantidad de materiales debemos comprar para decorar dos salones?

Explica el trabajo realizado.

¿Cuánto dinero ahorramos si compartimos los vinilos con 5B?

2. Realizarán carteleras para la realización de los problemas, explicándolos frente a sus compañeros.

Nota: En este momento se aclararán las dudas a las estudiantes y se ampliarán los pasos si es necesario.

Actividades de Cierre:

En forma grupal se construirán los pasos para pegarlos en un lugar visible del salón.

Transferencia: Averiguar los precios de los materiales necesarios para la decoración comparando los precios obtenidos con los dados en clase.

Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje

- ✓ Interpretar y utilizar condiciones suficientes para solucionar un problema multiplicativo.

Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje

- ✓ Interpretar y utilizar condiciones suficientes para solucionar un problema multiplicativo.

Recursos: Guía de actividades, video, cartulinas, marcadores.

Bibliografía:

DBA Versión 2016.

Scholastic Education international 2016. Matemáticas al máximo 5. Bogotá Colombia.

Scholastic Education international. Ltda

Chizner Ramos y otros. 2006. Amigos de las Matemáticas 5. Bogotá Colombia. Ed. Santillana.

Asignatura: Matemáticas

SECUENCIA N° 3

Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general:

Pensamiento numérico

Tema general: Problemas multiplicativos

Contenidos:

Operaciones básicas, situaciones matemáticas.

Duración de la secuencia y número de sesiones

3 horas

Nombre del Docente: Luz Cenith Pérez Quintana

Propósitos de la clase:

- ✓ Interpretar y utilizar condiciones suficientes para solucionar un problema multiplicativo.

Estándar:

Resuelvo y formulo problemas utilizando relaciones y propiedades y haciendo operaciones con números naturales.

Derechos básicos de aprendizaje (DBA): N°1

Interpreta y utiliza los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación.

Competencias: Resolución de problemas – comunicación – Argumentación.

Orientaciones generales para la evaluación:

Se hará uso de listas de chequeo elaboradas a partir las matrices de referencia de aprendizaje del ICFES tomadas para esta propuesta innovadora.

Línea de Secuencias didácticas

Actividades de Inicio: Recordaremos los pasos para solucionar un problema

matemático a través de la lectura y reflexión del cartel elaborado en la clase anterior.

<p>Actividades de Desarrollo: se organizará a los estudiantes en tres grupos (vendedores, compradores y padres). Con dibujos de alimentos de una tienda escolar y billetes didácticos desarrollaremos una venta de dichos productos según los presupuestos entregados por los padres. La verificación de lo comprado y el dinero devuelto por el vendedor lo realizarán el equipo que representa a los padres: ¿Qué compraste para tu merienda? ¿Cuál es el precio de cada producto? ¿Te quedó dinero? ¿Cuánto? ¿Estás seguro que te dieron el cambio correcto? ¿Cómo lo sabes?</p> <p>Se realizará la verificación de la actividad en forma grupal, brindando el espacio para que los estudiantes expliquen lo realizado y demuestren sus habilidades matemáticas.</p> <p>Seguidamente se rotarán los papeles o funciones de los equipos para realizar una nueva compra, atendiendo las mismas instrucciones.</p>
<p>Actividades de Cierre: Con un problema relacionado con la compra de merienda se trabajará en grupos, dando las conclusiones de los pasos que se realizaron para solucionarlo y verificando los resultados.</p> <p>Transferencia: Se entregarán dos problemas para resolver en casa y verificar en la próxima clase.</p>
<p>Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje</p> <p>✓ Interpretar y utilizar condiciones suficientes para solucionar un problema multiplicativo.</p>
<p>Recursos: Dibujos de los productos, billetes didácticos, carteles para la actividad, Fichas de los problemas</p>
<p>Bibliografía: DBA Versión 2016. Scholastic Education international 2016. Matemáticas al máximo 5. Bogotá Colombia. Scholastic Education international. Ltda Chizner Ramos y otros. 2006. Amigos de las Matemáticas 5. Bogotá Colombia. Ed. Santillana.</p>

Asignatura: Matemáticas SECUENCIA N° 4
Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general: Pensamiento numérico
Tema general: Problemas multiplicativos
Contenidos: Operaciones básicas, situaciones matemáticas, método de Polya.
Duración de la secuencia y número de sesiones 4 horas
Nombre del Docente: Luz Cenith Pérez Quintana
Propósitos de la clase: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Interpretar y utilizar condiciones suficientes para solucionar un problema multiplicativo. ✓ Emplear el método Polya en la solución de problemas matemáticas.
Estándar: Resuelvo y formulo problemas utilizando relaciones y propiedades y haciendo operaciones con números naturales.
Derechos básicos de aprendizaje (DBA): N°1 Interpreta y utiliza los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación.
Competencias: Resolución de problemas – comunicación – Argumentación.
Orientaciones generales para la evaluación: Se realizarán actividades de construcción y solución de una situación matemática.
Línea de Secuencias didácticas
Actividades de Inicio: Observación de gráficos pegados en el tablero para determinar precios, escribiendo en letras y números las cantidades que ellos propongan para determinar quién pasará al tablero se realizará un concurso en el cual contestarán preguntas sobre el método Polya.
Actividades de Desarrollo: Con los números asignados a los gráficos construirán situaciones matemáticas en grupos de cuatro, proponiendo su solución y teniendo en cuenta las preguntas en cada momento planteado por Polya. Después expondrá sus trabajos ante los compañeros, realizando realimentación de los trabajos.
Actividades de Cierre:

En los grupos de cuatro formados y con datos asignados construirán y resolverán un problema matemático lo plasmarán en cartelera, pegando sus trabajos alrededor del salón, se revisarán haciendo coevaluación de grupos y finalmente se realizará una marcha silenciosa.

Transferencia: se pedirá a los estudiantes construir una situación matemática en casa, plasmarla en una cartelera.

Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje

Recursos: Imágenes, Papel bond, cinta, marcadores.

Bibliografía:

DBA Versión 2016.

Rodriguez, Marly. 2016. George Pólya -4 pasos para resolver problemas. Diapositivas.

<https://es.slideshare.net/MarlyRc/george-plya-4-pasos-para-resolver-problemas>

Scholastic Education international 2016. Matemáticas al máximo 5. Bogotá Colombia.

Scholastic Education international. Ltda

Chizner Ramos y otros. 2006. Amigos de las Matemáticas 5. Bogotá Colombia. Ed. Santillana.

Asignatura: Matemáticas

Secuencia N° 5

Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general:

Pensamiento numérico

Tema general: Problemas multiplicativos

Contenidos:

Operaciones básicas, situaciones matemáticas, método de Polya.

Duración de la secuencia y número de sesiones

2 horas

Nombre del Docente: Luz Cenith Pérez Quintana

Propósitos de la clase:

- ✓ Interpretar y utilizar condiciones suficientes para solucionar un problema multiplicativo.
- ✓ Emplear el método Polya en la solución de problemas matemáticas.

Estándar:

Resuelvo y formulo problemas utilizando relaciones y propiedades y haciendo operaciones con números naturales.

Derechos básicos de aprendizaje (DBA): N°1

Interpreta y utiliza los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación.

Competencias: Resolución de problemas – comunicación – Argumentación.

Orientaciones generales para la evaluación:

Se realizarán actividades de solución de un problema

Línea de Secuencias didácticas

Actividades de Inicio:

Se realizará una marcha silenciosa para observar las carteleras hechas en casa sobre situaciones matemáticas.

Realizaremos una charla sobre el método Polya, a través de preguntas

¿Cuáles son los cuatro momentos que debemos tener en cuenta al resolver un problema?

¿Qué preguntas debo responder para comprender el problema?

¿Qué aspectos debo tener en cuenta al diseñar el plan?

¿Cuáles preguntas son necesarias responder para que el plan quede bien diseñado?

¿Cuáles procesos están implícitos al ejecutar el plan?

¿Qué preguntas debo responder para realizar el monitoreo de este momento?

¿De qué manera puedo realizar la verificación de la respuesta a la que llegué?

¿Qué preguntas debo responder?

Actividades de Desarrollo:

Nos trasladaremos a la sala de informática para realizar una actividad en kahoot.it con límite de tiempo, “Con las preguntas encuentro el saber” en ella resolverán situaciones matemáticas y también realizaré preguntas sobre el método Polya.

¿Cómo sabes que lo que han hecho está bien?

¿Puedes explicar el análisis realizado del problema?

¿Qué te pide encontrar el problema?

¿Los datos que te da el problema son suficientes para resolverlo?

¿La estrategia escogida por el grupo es la más correcta? ¿Por qué?

¿Qué dudas han surgido? ¿Cómo las resolvieron?

¿Cómo puedes verificar que su respuesta es correcta?

Actividades de Cierre:

Realizaremos un análisis de los resultados obtenidos para así observar aciertos y desaciertos de sus respuestas.

Transferencia:

se entregará una actividad a los estudiantes donde encontrarán varias situaciones matemáticas que resolverán en casa con la supervisión de los padres de familia.

Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje
Recursos: computadores, carteleras de las situaciones realizadas por los estudiantes, cinta.
Bibliografía: DBA Versión 2016. Rodriguez, Marly. 2016. George Pólya -4 pasos para resolver problemas. Diapositivas. https://es.slideshare.net/MarlyRc/george-plya-4-pasos-para-resolver-problemas Scholastic Education international 2016. Matemáticas al máximo 5. Bogotá Colombia. Scholastic Education international. Ltda Chizner Ramos y otros. 2006. Amigos de las Matemáticas 5. Bogotá Colombia. Ed. Santillana.

Asignatura: Matemáticas Secuencia N° 6
Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general: Pensamiento numérico
Tema general: Problemas multiplicativos
Contenidos: Operaciones básicas, situaciones matemáticas, método de Polya.
Duración de la secuencia y número de sesiones 2 horas
Nombre del Docente: Luz Cenith Pérez Quintana
Propósitos de la clase: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Interpretar y utilizar condiciones suficientes para solucionar un problema multiplicativo. ✓ Emplear el método Polya en la solución de problemas matemáticas.
Estándar: Resuelvo y formulo problemas utilizando relaciones y propiedades y haciendo operaciones con números naturales.
Derechos básicos de aprendizaje (DBA): N°1 Interpreta y utiliza los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación.
Competencias: Resolución de problemas – comunicación – Argumentación.
Orientaciones generales para la evaluación: Se realizarán actividades de solución de un problema
Línea de Secuencias didácticas
Actividades de Inicio: Presentaré una situación matemática ya resuelta, pero con un error: para que ellos lo analicen y descubran el error y expliquen sus planteamientos.
Actividades de Desarrollo: Organizados en grupos de tres estudiantes, les entregaré una revista de un supermercado, de ella harán una selección de artículos que deseen comprar, encontrando la cantidad de dinero que deberían cancelar por lo seleccionado, mencionando las ofertas más interesantes e indicando cuánto dinero les sobraría y el presupuesto dado es \$500.000

Se comprobarán los resultados empleando calculadora para contrastar resultados.

Realizarán una actividad individual en la que cada estudiante resolverá cinco situaciones matemáticas tipo pruebas saber aplicando las estrategias planteadas para ello.

Luego de realizada la actividad individualmente, verificaremos sus resultados.

¿Quién comparte los resultados del compañero?

¿Qué procesos empleaste para solucionarlo?

Actividades de Cierre:

En grupos de tres escogerán tres tiras de papel, cada una de diferente color; en ellas encontrarán datos con los que crearán una situación matemática, teniendo en cuenta el entorno del colegio.

Transferencia:

Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje

Recursos: Cartel con situación matemática, cinta, revistas de supermercado, fotocopias de la actividad individual

Bibliografía:

DBA Versión 2016.

Rodriguez, Marly. 2016. George Pólya -4 pasos para resolver problemas. Diapositivas.
<https://es.slideshare.net/MarlyRc/george-plya-4-pasos-para-resolver-problemas>

Scholastic Education international 2016. Matemáticas al máximo 5. Bogotá Colombia.

Scholastic Education international. Ltda

Chizner Ramos y otros. 2006. Amigos de las Matemáticas 5. Bogotá Colombia. Ed. Santillana.

<p align="center">Secuencia Didáctica N°1</p> <p>Asignatura: Matemáticas (Trigonometría)</p>	
<p>Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general: Pensamiento geométrico_métrico</p>	
<p>Tema general: Razones trigonométricas</p>	
<p>Contenidos: Triángulos rectángulos y sus elementos</p>	
<p>Duración de la secuencia y número de sesiones 1 hora – 1 sesión de clases.</p>	
<p>Nombre del Docente: Pedro Díaz Ortega y Liliana Natera Llanos</p>	
<p>Propósitos de la clase: ✓ Identificar un triángulo rectángulo en diferentes contextos y sus características</p>	
<p>Estándar: uso de las razones trigonométricas en la solución de fenómenos reales</p>	
<p>Derechos básicos de aprendizaje (DBA): N°5 Explora y describe las propiedades de los lugares geométricos y de sus transformaciones a partir de diferentes representaciones</p>	
<p>Competencias: Comunicación - razonamiento</p>	
<p>Orientaciones generales para la evaluación: Se hará uso de listas de chequeo elaboradas a partir las matrices de referencia de aprendizaje del ICFES tomadas para esta propuesta innovadora.</p>	
<p>Línea de Secuencias didácticas</p>	
<p>Actividades de Inicio:</p> <p>En este primer momento se realizarán algunas preguntas para recordar lo visto en años anteriores sobre la clasificación de los triángulos según la medida de sus ángulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ¿Cómo se clasifican los triángulos según la medida de sus ángulos y que nombre recibe? ➤ ¿Cómo puedes definir cada una de ellos? <p>Para recordarlos conversa con tu compañera de al lado y luego comparte tu respuesta</p> <p>A medida que las estudiantes den sus respuestas se elaborará una lista con la clasificación y con su participación se completará cada definición.</p>	

Dentro de esta clasificación encontramos a los triángulos rectángulos.

Hoy nos centraremos en su estudio (Se dará a conocer el propósito de la clase)

A continuación observarán un video sobre los triángulos rectángulos en nuestra vida cotidiana: www.youtube.com/watch?v=PYqz1UPggIo

Actividades de Desarrollo:

3. A partir del video ¿cuáles objetos o situaciones muestran un triángulo rectángulo?

¿Podrías dar otros ejemplos distintos a los observados?

4. Con ayuda de una regla y transportador las estudiantes dibujarán en su cuaderno un triángulo rectángulo:

Señala sus lados y sus ángulos

¿Identifica las características de los lados del triángulo rectángulo?

Comparte tus respuestas

Nota: En este momento se aclararán las dudas a las estudiantes y se ampliarán las características si es necesario.

5. Las estudiantes realizarán una actividad de profundización donde Trazarán líneas al interior de una figura para formar solo **Triangulos Rectangulos**.

Durante el desarrollo de la actividad se podrán realizar alguna de estas preguntas para monitorear su ejecución

¿Qué criterio usaste para trazar esas líneas? ¿verificaste que es un triángulo rectángulo?

¿Por qué la has trazado así y no de otra manera? ¿Puedes señalar el ángulo recto en ese triángulo rectángulo? ¿Qué preguntas tienes? ¿Qué dificultad tienes?

Actividades de Cierre:

Las estudiantes compartirán en una pequeña exposición los trabajos realizados en la actividad N°3 y responderán las siguientes preguntas

¿Cómo hiciste para trazar solo triángulos rectángulos?

¿Qué dificultades has encontrado?

¿Cómo las resolviste?

¿Cómo compruebas que cada triángulo es rectángulo?

¿Quién muestra otra forma de hacerlo?

Luego se compartirá si se alcanzó el propósito de la clase y las inquietudes al respecto.

Transferencia: Buscar, recortar y pegar otras imágenes de la cotidianidad en la que se identifiquen triángulos rectángulos, señalando los catetos y la hipotenusa.

Para la próxima clase las estudiantes consultarán la definición del teorema de Pitágoras y su aplicación.

Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje

- ✓ Reconocer triángulos rectángulos y sus elementos en diversas situaciones y contextos

Recursos: Guía de actividades, video, regla transportador

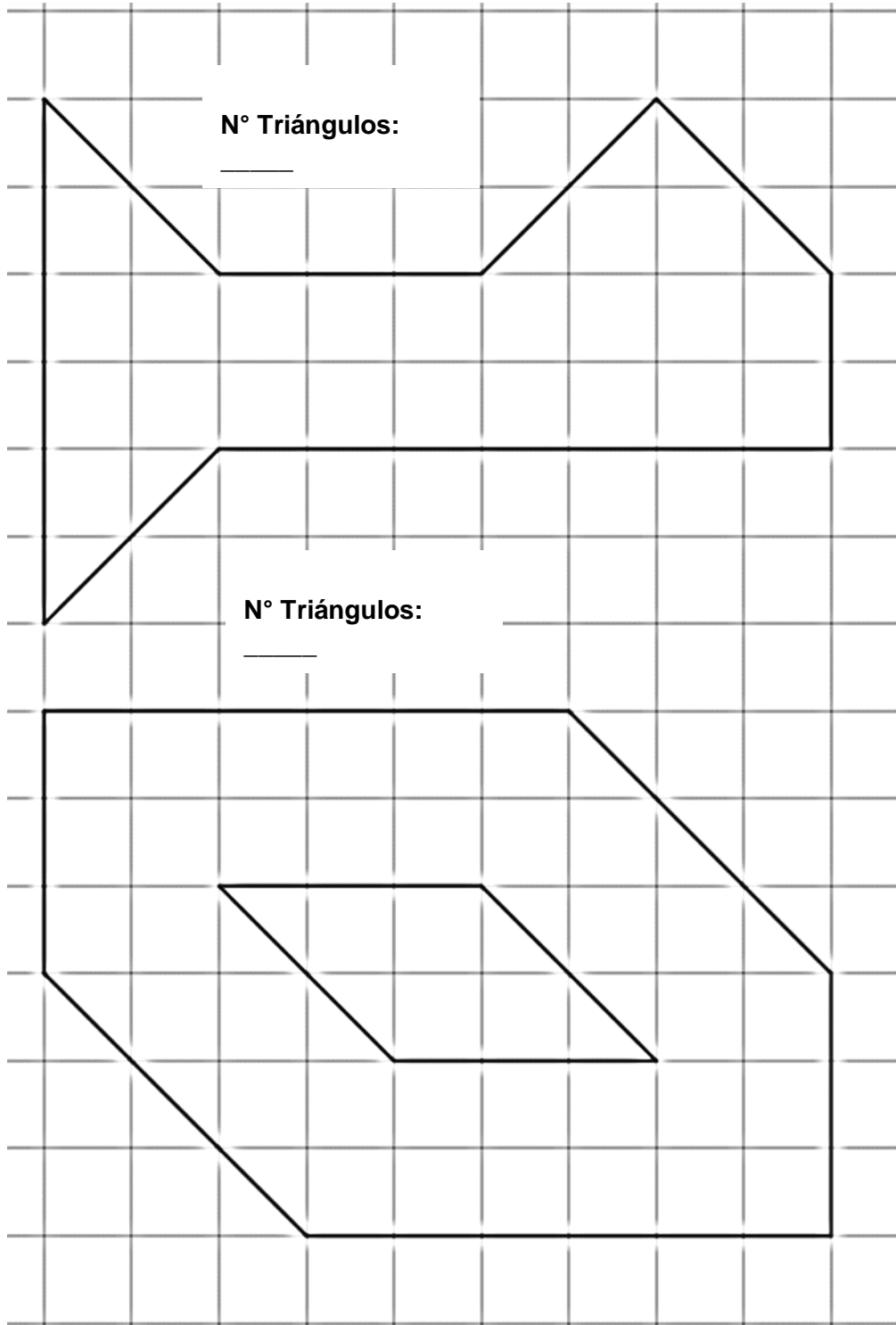
SESION 1

Traza líneas al interior de la figura y forma solo **Triángulos Rectángulos** en menor numero y tiempo posible

Tiempo: _____

N° Triángulos:

N° Triángulos:



Secuencia Didáctica N°2	
Asignatura: Matemáticas (Trigonometría)	
Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general: Pensamiento geométrico_métrico	
Tema general: Razones trigonométricas	
Contenidos: Teorema de Pitágoras	
Duración de la secuencia y número de sesiones 1 hora – 1 sesión de clases.	
Nombre del Docente: Pedro Díaz Ortega y Liliana Natera Llanos	
Propósitos de la clase: ✓ Identificar triángulos rectángulos en diferentes contextos utilizando el teorema de Pitágoras	
Estándar: uso de las razones trigonométricas en la solución de fenómenos reales	
Derechos básicos de aprendizaje (DBA): N°5 Explora y describe las propiedades de los lugares geométricos y de sus transformaciones a partir de diferentes representaciones	
Competencias: Comunicación - razonamiento	
Orientaciones generales para la evaluación: Se hará uso de listas de chequeo elaboradas a partir las matrices de referencia de aprendizaje del ICFES tomadas para esta propuesta innovadora.	

Línea de Secuencias didácticas

Actividades de Inicio:

Teniendo en cuenta las imágenes recortadas sobre triángulos rectángulos en nuestro entorno se realizarán las siguientes preguntas ¿En cuales sitios es más frecuente encontrar triángulos rectángulos? ¿Qué tuviste en cuenta para determinar que en ese dibujo hay un triángulo rectángulo?

- Teniendo en cuenta que las estudiantes hicieron la consulta sobre el teorema de Pitágoras y en años anteriores lo han trabajado se harán las siguientes preguntas a algunas estudiantes
- ¿Sabes de qué trata el teorema de Pitágoras?
- ¿Lo pueden explicar con tus palabras?
- ¿Cuáles son los elementos que se nombran en este teorema?
- ¿Puedes expresar simbólicamente lo que afirma este teorema?

En este momento se dará a conocer el propósito de la clase.

Actividades de Desarrollo:

6. Las estudiantes realizarán el taller de aplicación (**ver anexo**) de forma individual; el cual consiste en aplicar el teorema de Pitágoras para determinar cuál de los triángulos que se muestran cumplen con la condición de ser triángulo rectángulo. En la segunda parte las estudiantes dibujarán un triángulo rectángulo y en él verificarán que se cumpla el teorema de Pitágoras.

Durante el desarrollo de la actividad se realizarán las siguientes preguntas para el monitoreo local:

¿Me cuentas cómo vas con la actividad?

¿Cómo puedes saber que vas bien?

¿cómo hiciste para identificar los catetos y la hipotenusa en cada triángulo?

¿cuál fue el procedimiento que usaste para aplicar el teorema ?

¿cuáles fueron los criterios para saber si se cumple o no el teorema?

¿cómo me puedes demostrar que el triángulo que construiste es rectángulo?

¿Tienes alguna inquietud? ¿Qué dificultad has encontrado?

Las respuestas a estas preguntas se deben escribir en el cuaderno

Actividades de Cierre:

Las estudiantes compartirán los resultados socializando en el tablero los procedimientos aplicados.

Luego se realizarán algunas preguntas para verificar el aprendizaje:

¿Cuál fue el aprendizaje de la clase de hoy?

¿Qué afirma el teorema de Pitágoras?

¿Qué se debe tener en cuenta al aplicar el teorema?

¿Cómo compruebas que cada triángulo cumple con el teorema?

¿Quién muestra otra forma de hacerlo?

Luego se compartirá si se alcanzó el propósito de la clase y las inquietudes al respecto.

Transferencia: Para la próxima clase las estudiantes observarán en casa el siguiente video: <https://www.youtube.com/watch?v=GeSiN6vpNS0>

Traer los datos y analizar las situaciones Planteadas

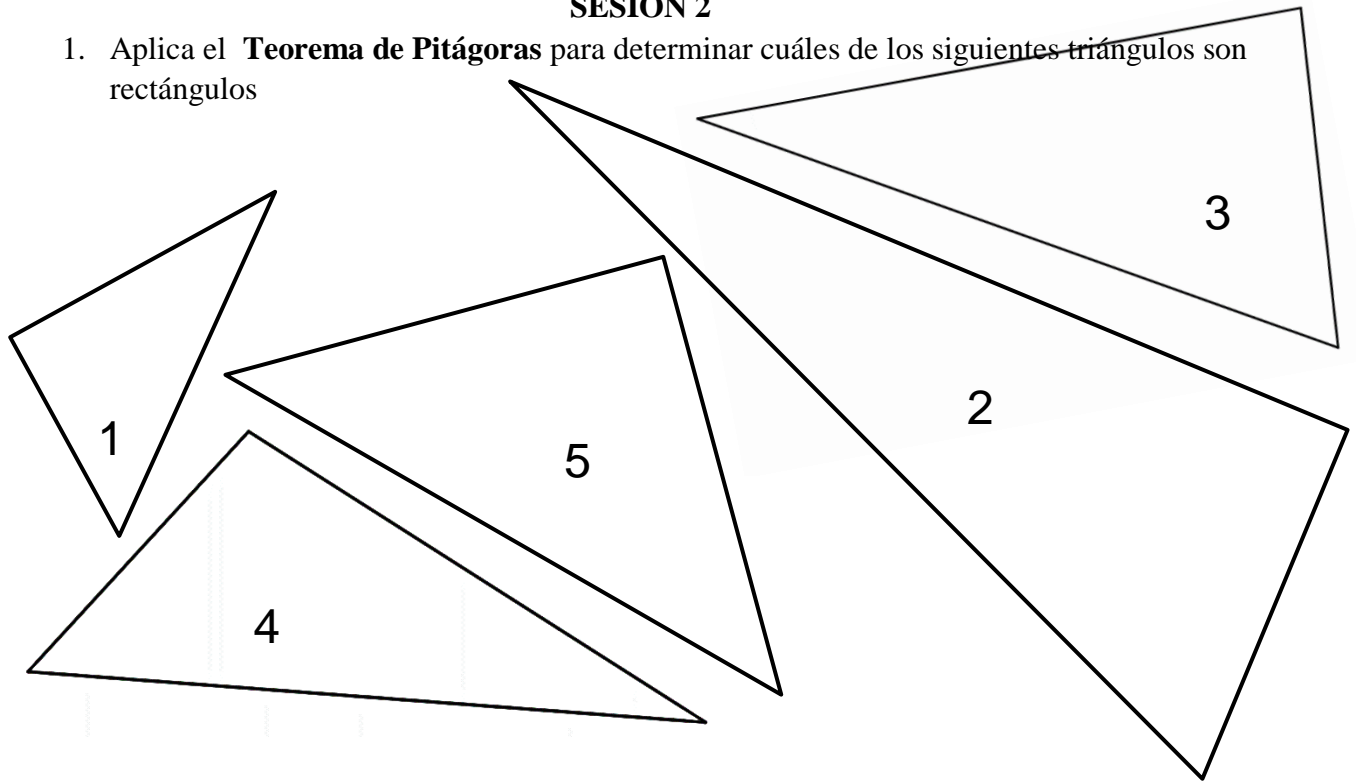
Traer las inquietudes que generan las situaciones vistas y tus posibles estrategias de solución.

Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje

✓ Reconocer el teorema de Pitágoras y sus aplicaciones.

SESION 2

1. Aplica el **Teorema de Pitágoras** para determinar cuáles de los siguientes triángulos son rectángulos



2. Dibuja un triángulo rectángulo y verifica que cumpla el **Teorema de Pitágoras**

Secuencia Didáctica N°3	
Asignatura: Matemáticas (Trigonometría)	
Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general: Pensamiento geométrico_métrico	
Tema general: Razones trigonométricas	
Contenidos: Teorema de Pitágoras	
Duración de la secuencia y número de sesiones 2 hora – 2 sesiones de clases.	
Nombre del Docente: Pedro Díaz Ortega y Liliana Natera Llanos	
Propósitos de la clase: ✓ Resolver problemas en diversos contextos haciendo uso del teorema de Pitágoras	
Estándar: uso de las razones trigonométricas en la solución de fenómenos reales	
Derechos básicos de aprendizaje (DBA): N°5 Explora y describe las propiedades de los lugares geométricos y de sus transformaciones a partir de diferentes representaciones	
Competencias: Razonamiento – Solución de problemas	
Orientaciones generales para la evaluación: Se hará uso de listas de chequeo elaboradas a partir las matrices de referencia de aprendizaje del ICFES tomadas para esta propuesta innovadora.	

Línea de Secuencias didácticas
Actividades de Inicio:

En este primer momento se realizarán algunas preguntas el video dejado como compromiso(<https://www.youtube.com/watch?v=GeSiN6vpNS0>):

- ¿En qué situaciones podemos aplicar el teorema de Pitágoras?
- ¿Cuáles son las situaciones reales que plantea el video?
- ¿Puedes explicar con tus palabras cada situación?
- ¿qué datos conocemos en la primera situación? ¿Qué debemos encontrar?
- ¿Es suficiente la información que brinda el problema?
- ¿Qué estrategia podemos aplicar? Hagámoslo
- Luego que lo realicen en el tablero se les preguntará si hay una manera de verificar los procesos aplicados.

En este momento se dará a conocer el propósito de la clase y la importancia del teorema en nuestra vida cotidiana

Actividades de Desarrollo:

En este momento de la clase se realizarán algunos problemas de aplicación, esta fase hará ante todo el grupo mediado por preguntas de comprensión del problema y solución del mismo (Ver hoja anexa con los problemas modelos).

NOTA: los problemas serán proyectados con el video been para una mejor visualización de las gráficas)

7. **PROBLEMA UNO:** primero se leerá el problema a todas las estudiantes, para la solución se tendrá en cuenta las siguientes preguntas:

ENTENDER EL PROBLEMA

- ¿Puedes decir con tus palabras lo que plantea el problema?
- ¿Cuáles son los datos que nos brinda el problema?
- ¿Cuál es la incógnita?
- ¿Qué relación hay entre los datos y la incógnita?
- ¿Puedes extraer los triángulos que se muestran en la gráfica y dibujarlos con sus datos?

TRAZAR UN PLAN

- ¿Se puede plantear el problema de otra forma?

- ¿Es suficiente la información que da el problema para hallar su solución?
- ¿Cuál es la mejor estrategia para resolver este problema?
- ¿Con este plan se utilizan todos los datos que suministra el problema?
- Supongamos que con esta estrategia el problema ya está resuelto. ¿Cómo se relaciona la situación de inicio con la de llegada?

PONER EN PRÁCTICA EL PLAN

- En este momento se ejecutará la estrategia propuesta por las estudiantes.
- A medida que se desarrolle el ejercicio se realizará el monitoreo, para ir mirando si cada paso es correcto.
- ¿Cómo puedes saber que vas bien?
- ¿es correcto el procedimiento que acabas de aplicar?
- ¿Con este proceso puedes llegar a lo que te pregunta el problema?
- Aquí se acompañará cada operación matemática de la explicación del estudiante.
- Si la estudiante encuentra alguna dificultad en el camino, se devolverá al inicio para retomar lo realizado.

COMPROBAR LOS RESULTADOS

- Se leerá el enunciado y la respuesta obtenida para verificar que lo hallado es lo que se pedía en el problema.
- ¿Es lógica la respuesta obtenida? ¿Por qué?
- ¿Cómo puedo comprobar que mi respuesta es correcta?
- ¿Hay otra forma de resolver el problema?
- Teniendo en cuenta el enunciado ¿Cómo puedo expresar la respuesta?

8. NOTA: bajo este modelo (Polya) se resolverán los tres problemas planteados para esta secuencia didáctica(Ver el anexo)

Actividades de Cierre:

Las estudiantes recapitularán la forma como se abordaron los problemas y qué preguntas o pasos fueron similares en su aplicación.

Luego se realizarán algunas preguntas para verificar el aprendizaje:

¿Qué es lo primero que debo realizar al enfrentarme a un problema?

¿Cuáles son cuatro grandes pasos que se aplicaron?

¿Por qué es importante realizar una gráfica de lo que se plantea?

Qué se debe tener presente al plantear el plan de solución?

¿Cómo puedo verificar que he llegado a la respuesta adecuada?

Escribe en tu cuaderno los pasos utilizados para resolver los problemas de Pitágoras

Puedes usar un esquema si lo prefieres.

Transferencia: Para la próxima clase las estudiantes resolverán dos problemas de aplicación relacionados con el teorema de Pitágoras.

Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje

✓ Aplicar el modelo de Polya en la solución de problemas con el teorema de Pitágoras.

SESIÓN 3

1. Si:

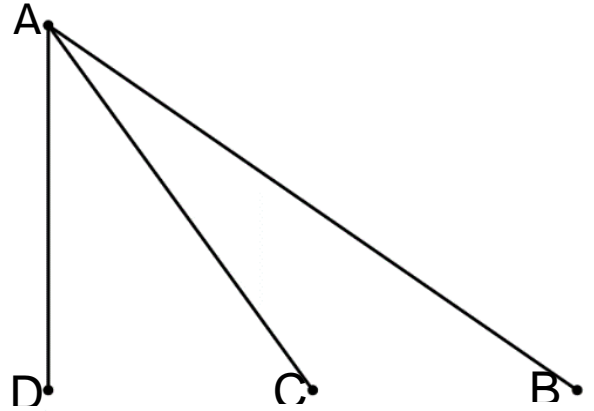
$$AD = 10$$

$$AC = 12$$

$$AB = 15$$

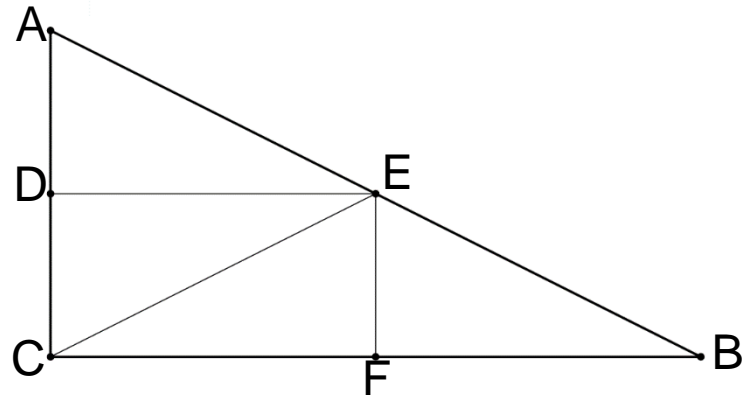
Determinar la longitud de \overline{CB}

Las estudiantes deben elaborar una situación que se ajuste a este esquema

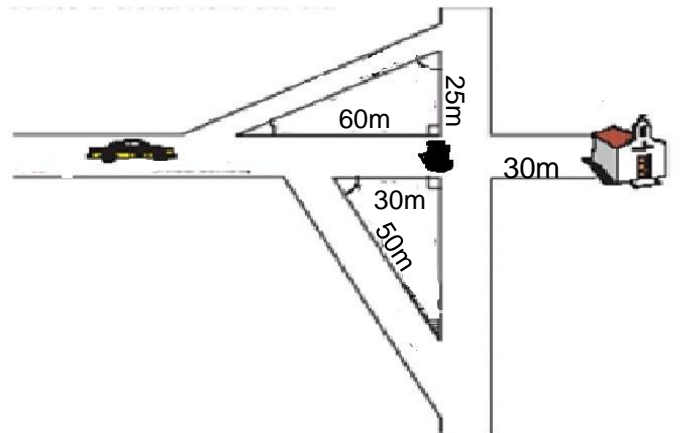


2. El triángulo rectángulo ABC que se muestra en la figura se construyó con cuatro triángulos rectángulos congruentes.

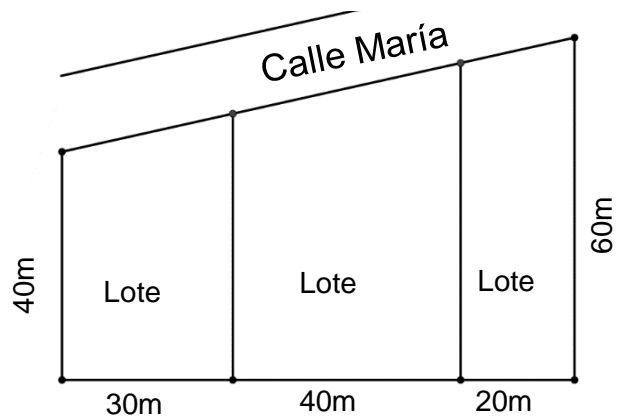
Si la medida de AC es la mitad de la medida de CB y la medida de EF es 4cm , ¿cuál es la medida del segmento AB?



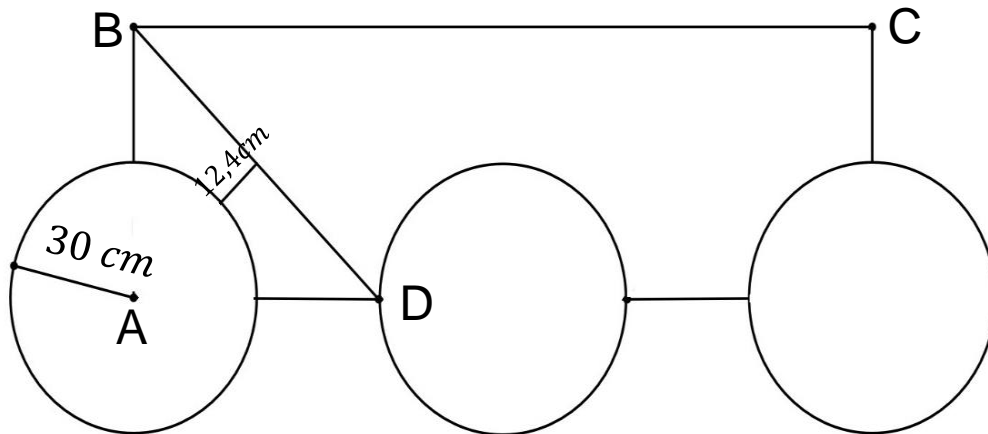
3. El domingo decidiste ir a misa y al tomar la calle hacia la iglesia esta estaba en reparación por lo que debías desviar hacia la derecha o izquierda ¿Si quieres recorrer la menor distancia para ir a la iglesia que debes hacer para determinarlo?



4. La figura de la derecha muestra como un lote mayor fue dividido en tres lotes menores y las medidas que pudieron tomar. Juan el dueño del lote mayor, desea saber cuál es la medida que tiene el lote sobre la calle María. Para ayudar al señor Juan a determinar la longitud del lote por la calle María, ¿qué se debe hacer?



5. Determinar el área de un triángulo equilátero cuyo lado mide 10cm
6. La figura muestra, la vista lateral de una carreta que tiene tres ruedas con radio de 30cm cada una, el segmento que va desde la rueda hasta BD es perpendicular a este y mide 12,4cm y el triángulo ABD es isósceles rectángulo. La distancia de B a C es:



<p align="center">Secuencia Didáctica N°4</p> <p>Asignatura: Matemáticas (Trigonometría)</p>	
<p>Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general: Pensamiento geométrico_métrico</p>	
<p>Tema general: Razones trigonométricas</p>	
<p>Contenidos: Teorema de Pitágoras</p>	
<p>Duración de la secuencia y número de sesiones 2 horas – 2 sesiones de clases.</p>	
<p>Nombre del Docente: Pedro Díaz Ortega y Liliana Natera Llanos</p>	
<p>Propósitos de la clase: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resolver problemas que requieren del teorema de Pitágoras siguiendo el método de Polya. </p>	
<p>Estándar: uso de las razones trigonométricas en la solución de fenómenos reales</p>	
<p>Derechos básicos de aprendizaje (DBA): N°5 Explora y describe las propiedades de los lugares geométricos y de sus transformaciones a partir de diferentes representaciones</p>	
<p>Competencias: Comunicación - razonamiento</p>	

Línea de Secuencias didácticas

Actividades de Inicio:

En este primer momento se realizarán algunas preguntas para recordar lo visto en clases anteriores sobre la manera cómo abordar un problema(Polya), entre las cuales:

- ¿Cuáles son los cuatro momentos que debemos tener en cuenta al resolver un problema?
- ¿Qué preguntas debo responder para comprender el problema?
- ¿Qué aspectos debo tener en cuenta al diseñar el plan? ¿Cuáles preguntas son necesarias responder para que el plan quede bien diseñado?
- ¿Cuáles procesos están implícitos al ejecutar el plan? ¿Qué preguntas debo responder para realizar el monitoreo de este momento?
- ¿De qué manera puedo realizar la verificación de la respuesta a la que llegué? ¿Qué preguntas debo responder?

A medida que las estudiantes den respuestas a las preguntas se ampliarán las mismas si es necesario.

En este momento se dará a conocer el propósito de la clase el cual va encaminado a resolver problemas con el teorema de Pitágoras utilizando el método de Polya.

Actividades de Desarrollo:

9. En este momento se realizará una actividad grupal. Tiempo estimado:45 min

En equipos de trabajo de 4 estudiantes analizarán y resolverán un problema (Igual para algunos grupos). Cada estudiante cumplirá un rol dentro del grupo que será asignado entre ellas. (Coordinadora y cronometrista, portavoz, secretaria, encargada del material).

A cada grupo se le entregará el material de trabajo y el problema; en papel bon escribirán la forma como abordaron el problema, escribiendo cada pregunta y respuesta de los cuatro momentos aprendidos que el grupo considere dentro de cada paso.

PROBLEMA 1:

Traza una circunferencia en el plano cartesiano con centro en $(0,0)$ y que pase por el punto $(2,3)$ ¿Cuáles son las coordenadas del punto de corte de la circunferencia con el eje positivo de las x ?

PROBLEMA 2:

Traza una circunferencia en el plano cartesiano con centro en el punto $(7,0)$ y que pasa por el punto $(9,3)$ ¿Cuál es el radio de la circunferencia?

PROBLEMA 3:

Traza una circunferencia en el plano cartesiano con centro en el punto $(-5,0)$ y que pasa por el punto $(-7,3)$ ¿Cuál es el radio de la circunferencia?

PROBLEMA 4:

Traza una circunferencia en el plano cartesiano con centro en el punto $(0,6)$ y que pasa por el punto $(3,4)$ ¿Cuál es el radio de la circunferencia?

PROBLEMA 5:

Traza una circunferencia en el plano cartesiano con centro en el punto $(0,-7)$ y que pasa por el punto $(3,-5)$ ¿Cuál es el radio de la circunferencia?

10. Mientras las estudiantes realizan el trabajo en grupo se pasará por cada equipo de trabajo para realizar el monitoreo:

¿Cómo sabes que lo que han hecho hasta el momento está bien?

¿Puedes explicar el análisis realizado del problema?

¿Qué te pide encontrar el problema?

¿Los datos que te da el problema son suficientes para resolverlo?

La estrategia escogida por el grupo es la más correcta? Por qué?

¿Qué dudas han surgido? ¿Cómo las resolvieron?

¿Cómo puedes verificar que su respuesta es correcta?

Actividades de Cierre:

Luego de terminar el trabajo se realizará una marcha silenciosa, colocando al frente cada trabajo realizado.

Se observarán los trabajos de cada equipo y se comparará la forma como analizaron cada momento de la resolución del problema.

Se podrán hacer preguntas como:

¿Son válidos todos los análisis?

¿Todos los grupos llegaron a la misma respuesta?

¿Qué diferencias encuentras entre el trabajo de un grupo y otro?

¿Es válida la respuesta?

¿Cuál es tu aporte a otro grupo?

¿Qué podemos concluir?

Luego se compartirá si se alcanzó el propósito de la clase.

¿Cuál fue el aprendizaje de hoy?

Las estudiantes consignarán en su cuaderno el aprendizaje alcanzado en la clase y luego lo compartirán con sus compañeras.

Transferencia:

Consulta y responde con tus palabras:

¿A qué se llama razón?

¿Qué afirma el teorema de Thales?

¿Cuándo dos triángulos son semejantes?

Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje

✓ Resolver problemas aplicado el teorema de Pitágoras, siguiendo el método de Polya.

Recursos: Guía de actividades (Problemas), regla, marcadores, compás, carteleras.

Secuencia Didáctica N°5

Asignatura: Matemáticas (Trigonometría)

Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general: Pensamiento geométrico_métrico
Tema general: Razones trigonométricas
Contenidos: Razones trigonométricas
Duración de la secuencia y número de sesiones 3 horas – 3 sesiones de clases.
Nombre del Docente: Pedro Díaz Ortega y Liliana Natera Llanos
Propósitos de la clase: ✓ Resolver triángulos rectángulos utilizando las razones trigonométricas
Estándar: uso de las razones trigonométricas en la solución de fenómenos reales
Derechos básicos de aprendizaje (DBA): N°5 Explora y describe las propiedades de los lugares geométricos y de sus transformaciones a partir de diferentes representaciones
Competencias: razonamiento – Resolución de problemas

Línea de Secuencias didácticas
Actividades de Inicio: <p>En este primer momento se guiará a la estudiante a la deducción de las razones trigonométricas, a partir de la consulta realizada dejada como compromiso (razones, triángulos semejantes y teorema de Thales) y de los conocimientos previos sobre triángulo rectángulo y teorema de Pitágoras.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Dibuja un triángulo rectángulo en tu cuaderno de cualquier tamaño ➤ ¿Cómo podrías dibujar un triángulo semejante al dibujado de mayor o menor tamaño? ➤ ¿Qué aspectos se deben tener en cuenta al trazar el triángulo semejante? ➤ ¿Podrías decir con tus palabras qué afirma el teorema de Thales? ➤ ¿Cuál es la mejor estrategia para comprobar que los dos triángulos son semejantes?

Para el desarrollo de estas preguntas se les dará un tiempo de reflexión personal y luego una reflexión en el grupo para realizar en el tablero.

- Encuentra las razones entre los lados correspondientes a los dos triángulos
- A partir de los resultados ¿Qué se puede concluir?
- Si se construye un tercer triángulo semejante se obtendrán los mismos resultados? Por qué?

A medida que las estudiantes den respuestas a las preguntas se ampliarán las mismas si es necesario.

En este momento se dará a conocer el propósito de la clase el cual va encaminado a resolver triángulos rectángulos utilizando las razones trigonométricas

Actividades de Desarrollo:

11. A partir del triángulo construido que otro tipo de razones se pueden encontrar?

Se ampliará a las estudiantes que las razones trigonométricas expresan la relación entre la medida de uno de los ángulos agudos y la medida de los lados de un triángulo rectángulo.

Se les pedirá a las estudiantes construir un triángulo rectángulo ABC y señale sus lados y ángulos.

¿Cuáles son los ángulos agudos del triángulo?

Cuáles son las razones que se pueden identificar a partir de lo explicado?

En este momento se escribirán las razones en el tablero y se les explicará el nombre de cada una de ellas (seno, coseno, tangente)

¿Cuáles serían las razones que expresan una relación inversa para cada una de las anteriores? Por qué?

Se ampliará el concepto de razones inversas (secante cosecante y cotangente).

En general que relación plantea la razón para el seno del ángulo, para el coseno y tangente?

Se hará lo mismo para las razones inversas, se sacarán conclusiones y se anotarán en el aprendizaje del día.

12. Se realizará una actividad en la que las estudiante encontrarán las razones trigonométricas de a partir de diversas situaciones planteadas. (ver actividad anexa).

El primer ejercicio se hará en el colectivo y los demás de manera individual.

¿Qué plantea la primera situación?

¿Qué nos pide hallar?

¿Son suficientes los datos para encontrar lo que nos piden?

¿Qué otros datos necesito para solucionar el problema?

¿Cuál es la mejor estrategia para solucionar este planteamiento?

Existe otra forma de solucionarlo? Puedes explicarla?

¿Quién puede pasar para ejecutar la estrategia?

En este momento pasará una estudiante ejecutar el plan.

Mientras la estudiante realiza el problema se le realizarán preguntas de monitoreo:

¿Qué debes realizar para encontrar el lado desconocido?

¿Cómo aplicas el teorema de Pitágoras?

¿Es lógica la respuesta obtenida?

¿A partir de los datos puedes encontrar las razones? Por qué?

¿Qué ocurre con la razón tangente?

¿Es razonable la respuesta? Por qué?

Si hallamos las razones para el otro ángulo agudo se obtendrán los mismos resultados? Me lo puedes explicar?

¿Qué relación encuentras entre las razones para el primer ángulo y para el segundo?

¿Qué podemos concluir?

13. Seguidamente las estudiantes realizarán el trabajo individual.

A medida que realicen el trabajo se realizará un monitoreo local a algunas estudiantes, a través de preguntas como las planteadas en el punto anterior, además se aclararán las dudas de las estudiantes.

Actividades de Cierre:

Luego de terminar el trabajo se realizará la socialización de los resultados.

A medida que se realicen los problemas se preguntará quién aplicó otra estrategia para el mismo problema, se compartirá el procedimiento y se compararán los resultados.

¿Son válidos todos los análisis?

¿Todos llegaron a la misma respuesta?

¿Qué diferencias encuentras entre el trabajo de las estudiantes?

¿Es válida la respuesta?

¿Cuál es tu aporte a este análisis?

¿Qué podemos concluir?

Luego se compartirá si se alcanzó el propósito de la clase.

¿Cuál fue el aprendizaje de hoy?

Las estudiantes consignarán en su cuaderno el aprendizaje alcanzado en la clase y luego lo compartirán con sus compañeras.

Transferencia: Identifica algunas situaciones de tu entorno en las podamos aplicar las razones trigonométricas.

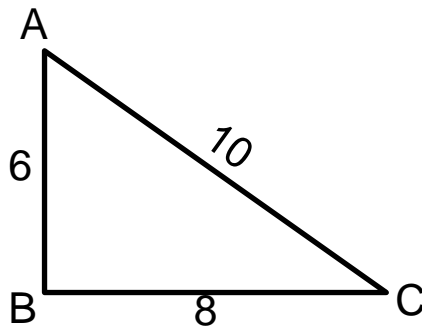
Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje

✓ Resolver problemas aplicando las razones trigonométricas para triángulos rectángulos

Recursos: Guía de actividades (Problemas).

SESIÓN 5

1. Encuentra las razones trigonométricas para los ángulos agudos del triángulo rectángulo dado.



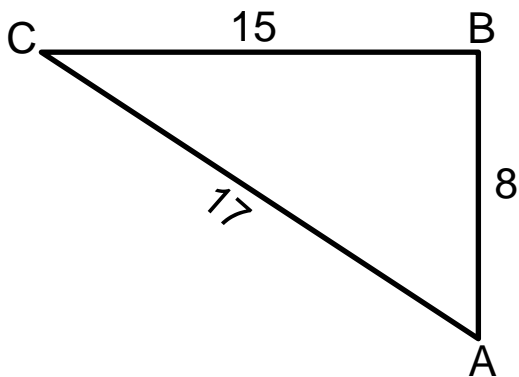
2. Encuentra en cada caso las razones trigonométricas restantes si se conoce que:

A. $\text{Sen}\alpha = \frac{7}{9}$

B. $\text{Sec}\theta = \frac{13}{5}$

C. $\text{Tan}\varphi = \frac{2\sqrt{3}}{5}$

3. Determinar la medida de los ángulos agudos para el siguiente triángulo



<p align="center">Secuencia Didáctica N°6</p> <p>Asignatura: Matemáticas (Trigonometría)</p>	
<p>Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general: Pensamiento geométrico_métrico</p>	
<p>Tema general: Razones trigonométricas</p>	
<p>Contenidos: Razones trigonométricas</p>	
<p>Duración de la secuencia y número de sesiones 40 min, una sesión</p>	
<p>Nombre del Docente: Pedro Díaz Ortega y Liliana Natera Llanos</p>	
<p>Propósitos de la clase: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resolver situaciones problemáticas en contextos de la vida cotidiana utilizando las razones trigonométricas </p>	
<p>Estándar: uso de las razones trigonométricas en la solución de fenómenos reales</p>	
<p>Derechos básicos de aprendizaje (DBA): N°5 Explora y describe las propiedades de los lugares geométricos y de sus transformaciones a partir de diferentes representaciones</p>	
<p>Competencias: razonamiento – Resolución de problemas</p>	
<p>Línea de Secuencias didácticas</p>	
<p>Actividades de Inicio: 5min</p> <p>En este primer momento se retomará el compromiso dejado en la clase anterior, las estudiantes compartirán en qué situaciones de nuestra vida podemos aplicar las razones trigonométricas.</p> <p>Nota: se dará espacio para que varias estudiantes compartan sus ejemplos y al tiempo se realizarán algunas preguntas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ¿Qué conceptos matemáticos tuviste en cuenta para identificar tu situación? ➤ ¿Qué se debe hallar? ➤ ¿cómo puedes utilizar las razones trigonométricas? ➤ Puedes ilustrar geoméricamente tu planteamiento? <p>Teniendo en cuenta estas aplicaciones el propósito de la clase de hoy va encaminado a resolver problemas en diversos contextos utilizando las razones trigonométricas</p>	

Actividades de Desarrollo: 30min

1. Se planteará un problema a las estudiantes que será proyectado en una diapositiva (ver anexo Actividad #1). **Tiempo estimado 10min.** Para realizar el análisis del problema y la solución del mismo se escogerá a una secretaria para que pase al tablero y sega las instrucciones de sus compañeras. Para este fin se les realizará las siguientes preguntas a las estudiantes (método de Polya):

ENTENDER EL PROBLEMA

¿Qué nos dice el problema?

¿Cuáles son los datos que nos brinda la situación?

¿Qué debemos encontrar?

Son suficientes estos datos para encontrar su solución?

Puedes representar en forma geométrica esta situación? Cómo lo harías?

DISEÑAR UN PLAN

Este problema es parecido a otro que hallamos resuelto antes? Cuál?

¿Cuál es la mejor estrategia para resolverlo?

¿Quién comparte otra estrategia para resolverlo?

Se utilizan todos los datos si implementamos este Plan?

Supongamos que el problema ya está resuelto; ¿cómo se relaciona la situación de llegada con la de partida?

PONER EN PRÁCTICA EL PLAN

A medida que se ejecute el plan se realizarán preguntas de monitoreo tales como:

Es correcto el procedimiento aplicado?

¿Qué consigues con esto?

¿Cómo puedes saber si lo que haces es correcto?

Cada operación debe ir acompañada de una explicación, contando cómo lo hace y para qué lo hace?

Si la estudiante encuentra alguna dificultad se le guiará para retomar los pasos anteriores y continuar con el proceso.

COMPROBAR LOS RESULTADOS

Se le pedirá a una estudiante leer el enunciado del problema y comprobar que lo que se pedía es lo que se ha encontrado.

La respuesta es lógica? Por qué?

Se puede comprobar la solución? ¿Cómo lo harías?

¿Cómo puedes escribir más claramente la respuesta?

2. Las estudiantes se reunirán en grupos En este momento se realizará una actividad grupal (ver anexo Actividad #2). **Tiempo estimado:20 min**

En equipos de trabajo de 3 estudiantes analizarán y resolverán unos problemas (Iguales para todos los grupos). Cada estudiante cumplirá un rol dentro del grupo que será asignado entre ellas. (Coordinador, portavoz, secretaria,).

Mientras las estudiantes trabajan se pasará por los grupos para realizar el monitoreo con preguntas como:

¿Cómo sabes que lo que han hecho hasta el momento está bien?

¿Puedes explicar el análisis realizado del problema?

¿Qué te pide encontrar el problema?

¿Los datos que te da el problema son suficientes para resolverlo?

La estrategia escogida por el grupo es la más correcta? Por qué?

¿Qué dudas han surgido? ¿Cómo las resolvieron?

¿Cómo puedes verificar que su respuesta es correcta?

Nota: Se tendrá un trabajo adicional para aquellos grupos que logren terminar la actividad en menor tiempo y de esta forma potencien sus competencias (ver anexo Actividad #3)

Actividades de Cierre: 5min

- ❖ Luego de terminar el trabajo se realizará la socialización de los resultados.

A medida que se realicen los problemas se preguntará quién aplicó otra estrategia para el mismo problema, se compartirá el procedimiento y se comparan los resultados.

¿Son válidos todos los análisis?

¿Todos llegaron a la misma respuesta?

¿Qué diferencias encuentras entre el trabajo de las estudiantes?

¿Es válida la respuesta?

¿Cuál es tu aporte a este análisis?

¿Qué podemos concluir?

Luego se compartirá si se alcanzó el propósito de la clase.

¿Cuál fue el aprendizaje de hoy?

- ❖ Las estudiantes consignarán en su cuaderno el aprendizaje alcanzado en la clase y luego lo compartirán con sus compañeras.
- ❖ Se realizará la autoevaluación a través de una lista de cotejo que se le entregará a las estudiantes. (Ver anexo, lista de cotejo)

¿Qué dificultades presentaron?

En qué aspectos hay que mejorar?

¿Cómo les pareció la metodología empleada?

Transferencia:

- ❖ Como compromiso las estudiantes construirán y resolverán un problema a partir de una situación de su casa o de su barrio para socializarlo en la próxima clase que requiera de la utilización de las razones trigonométricas..

Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje

- ✓ Resolver problemas aplicando las razones trigonométricas para triángulos rectángulos

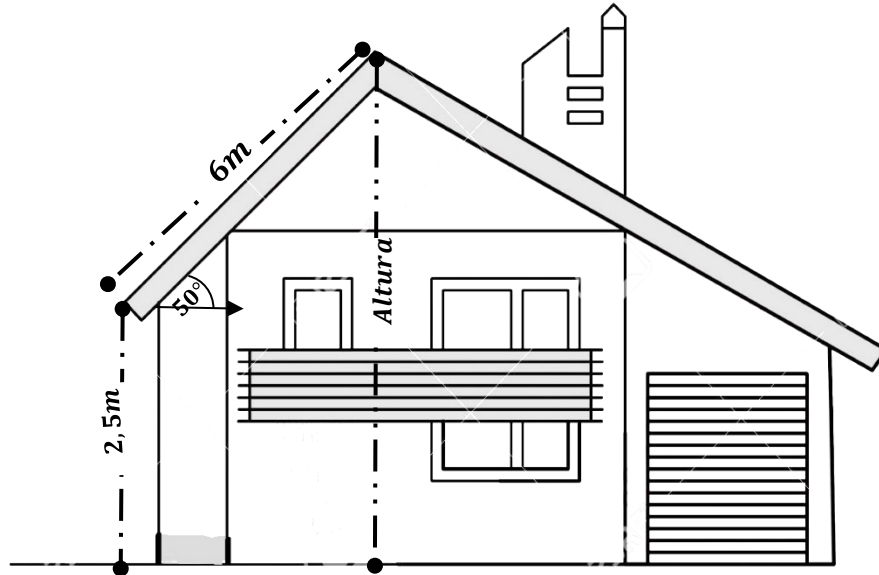
Recursos: tecnológicos (video been, calculadora científica)

Guía de actividades.

ACTIVIDAD UNO

OBJETIVO: Modelar la resolución de problemas con razones trigonométricas utilizando el método de Polya

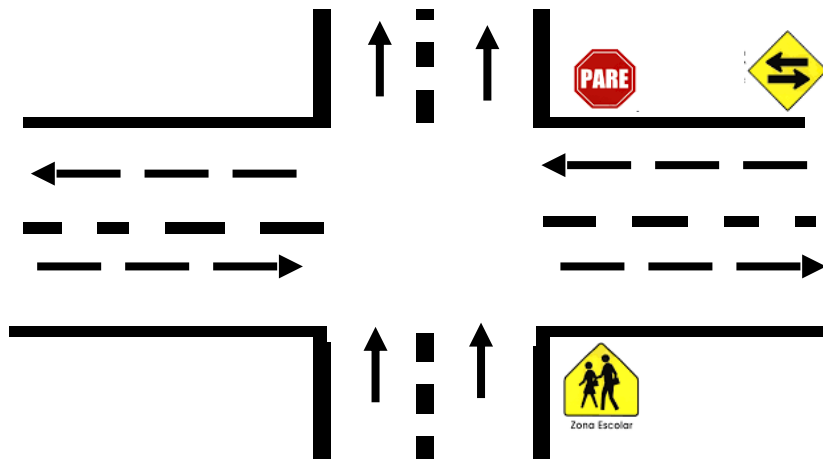
1. La casa de la compañera Mery se encuentra en reparación, por tanto el maestro de obras necesita colocar una biga que debe ser igual a la altura de la casa. Determina la altura de la biga a partir de los datos que se muestran en la figura.



ACTIVIDAD DOS

Objetivo: Resolver problemas en diversos contextos utilizando las razones trigonométricas

1. Tres señales de tránsito forman un triángulo rectángulo, la señal de pare se encuentra a $3m$ de la señal de doble vía y desde la señal de zona escolar hasta la señal de doble vía se forma un ángulo de 35° con respecto a la calle de doble sentido. La distancia que separa las señales de pare y zona escolar es

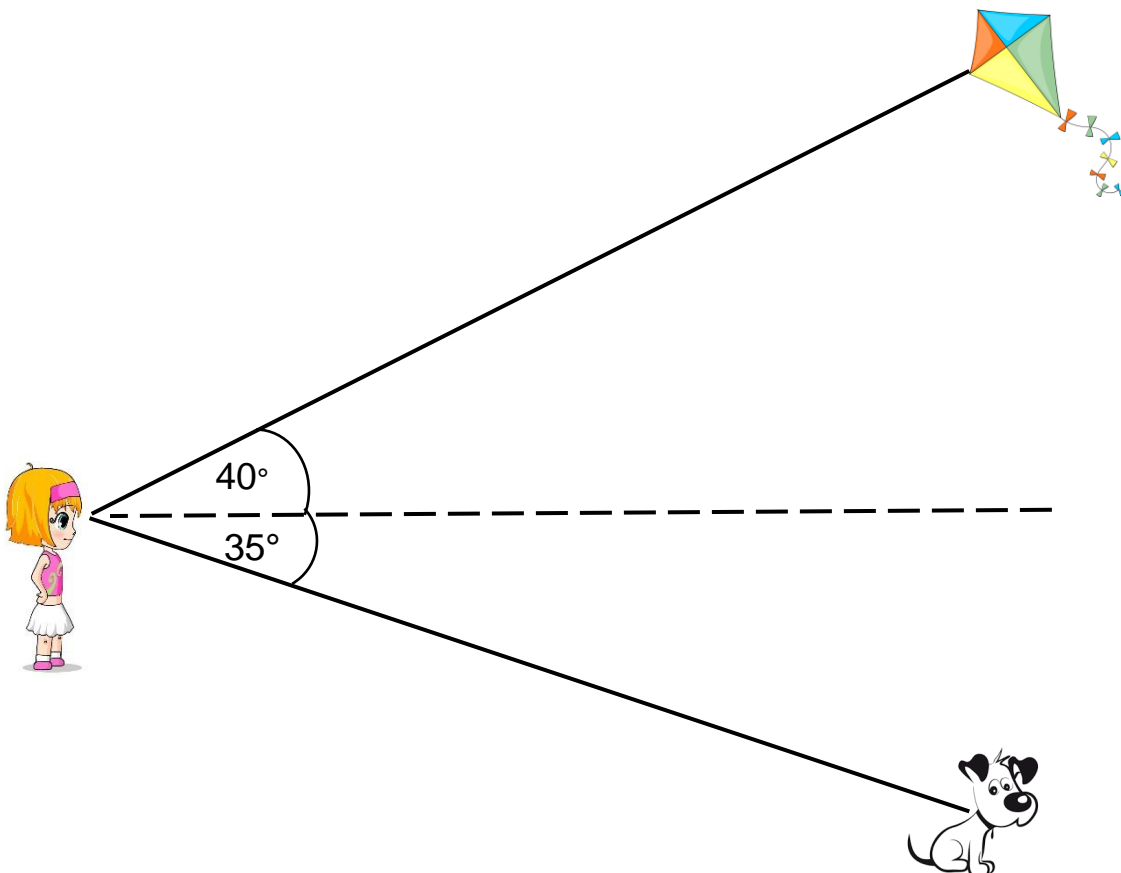


2. En la Institución Hogar Mariano se utilizó una escalera de $5m$ de longitud recostada a una pared para pintar un mural con motivo del amor y la amistad, si la escalera se colocó a $1,5 m$ de la pared cuál es el ángulo de inclinación de la escalera,

ACTIVIDAD TRES

Objetivo: Potenciar la competencia de resolución de problemas Aplicando las razones trigonométricas para su solución

1. El señor Jaime fue contratado por la Hna. Rectora para realizar algunas reparaciones en la estructura física del auditorio, dentro de las reparaciones debe reforzar una biga de soporte colocando otra de igual longitud junto a la ya existente. Ayuda al Señor Jaime a determinar la longitud de la nueva biga si no se cuenta con una cinta métrica y sólo tiene una escalera que mide 6 metros y forma un ángulo con el piso de 40°
2. Sofía está volando una cometa al tiempo que cuida a su mascota Tony. Si la distancia de la cometa a la horizontal es de 3 metros mayor que la distancia del perro Tony a la horizontal ¿Cuántos metros hay entre la cometa y la mascota de Sofía?



LISTA DE COTEJO				
ASPECTO A EVALUAR	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	nunca
Reconoce las razones trigonométricas				
Realiza el dibujo de una situación a partir del contexto del problema				
Identifica los datos y la incógnita dentro del problema				
Es creativa la estrategia para resolver el problema				
Cumple con su rol dentro del grupo				
Colabora con los compañeros que tienen menor desempeño				
Si tienes dificultad pide ayuda a su compañera y/o profesor				
Al finalizar la actividad alcanzaste los propósitos propuestos				

Evidencias de la aplicación

PRE TEST 5°

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL LA MERCE
Baranquilla - Atlántico
COMPETENCIAS MATEMÁTICAS
GRADO 5°

Fecha: 05 / 2017 Estudiante: Carolina Alvarado

3. Única va a pagarle a Mateo \$124.000 con billetes de \$1.000 y \$10.000. ¿Con cuál o cuáles de los siguientes grupos de billetes puede pagar?

☐ A. 1 solamente.
☒ B. 1 y 2 solamente.
☐ C. 1 y 3 solamente.
☐ D. 3 solamente.

4. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?

Resolví bien la tabla

5. ¿La información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?

Porque las respuestas están en la tabla

6. ¿Cómo empleaste esta información?

Se emplea contando y multiplicando

7. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta?

multiplicando

8. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta?

Describela:

No

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL LA MERCE
Baranquilla - Atlántico
COMPETENCIAS MATEMÁTICAS
GRADO 5°

Fecha: 05 / 2017 Estudiante: Carolina Alvarado

3. Única va a pagarle a Mateo \$124.000 con billetes de \$1.000 y \$10.000. ¿Con cuál o cuáles de los siguientes grupos de billetes puede pagar?

☐ A. 1 solamente.
☒ B. 1 y 2 solamente.
☐ C. 1 y 3 solamente.
☐ D. 3 solamente.

4. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?

Se resuelve bien la tabla

5. ¿La información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?

Porque las respuestas están en la tabla

6. ¿Cómo empleaste esta información?

Se emplea contando y multiplicando

7. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta?

Sumando y restando el valor de la suma

8. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta?

Describela:

Se resuelve bien la suma

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL LA MERCE
Baranquilla - Atlántico
COMPETENCIAS MATEMÁTICAS
GRADO 5°

Fecha: 07 / 2017 Estudiante: Andrés Rentería Rodríguez

3. Única va a pagarle a Mateo \$124.000 con billetes de \$1.000 y \$10.000. ¿Con cuál o cuáles de los siguientes grupos de billetes puede pagar?

☐ A. 1 solamente.
☒ B. 1 y 2 solamente.
☐ C. 1 y 3 solamente.
☐ D. 3 solamente.

4. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?

contando y usando el ejemplo

5. ¿La información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?

si por que me daba el ejemplo para yo poder utilizarlo

6. ¿Cómo empleaste esta información?

usando el ejemplo

7. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta?

contando lo que había en el ejemplo

8. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta?

Describela:

Si

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL LA MERCE
Baranquilla - Atlántico
COMPETENCIAS MATEMÁTICAS
GRADO 5°

Fecha: 05 / 2017 Estudiante: Carolina Alvarado

3. Única va a pagarle a Mateo \$124.000 con billetes de \$1.000 y \$10.000. ¿Con cuál o cuáles de los siguientes grupos de billetes puede pagar?

☐ A. 1 solamente.
☒ B. 1 y 2 solamente.
☐ C. 1 y 3 solamente.
☐ D. 3 solamente.

4. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?

Resolví bien la tabla

5. ¿La información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?

Porque las respuestas están en la tabla

6. ¿Cómo empleaste esta información?

Se emplea contando y multiplicando

7. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta?

multiplicando

8. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta?

Describela:

No

JUEGO DE ROLES: COTIZACIONES

The image shows three hand-drawn tables on lined paper, each representing a quotation for a school project. The tables are organized into columns with item names, quantities, and prices.

Item	Quantity	Price
1. Papel	100	2000
2. Pluma	100	2000
3. Cinta	100	2000
4. Goma	100	2000
5. Lápiz	100	2000
6. Borrador	100	2000
7. Hoja de papel	100	2000
8. Goma	100	2000
9. Lápiz	100	2000
10. Borrador	100	2000
11. Hoja de papel	100	2000
12. Goma	100	2000
13. Lápiz	100	2000
14. Borrador	100	2000
15. Hoja de papel	100	2000
16. Goma	100	2000
17. Lápiz	100	2000
18. Borrador	100	2000
19. Hoja de papel	100	2000
20. Goma	100	2000
21. Lápiz	100	2000
22. Borrador	100	2000
23. Hoja de papel	100	2000
24. Goma	100	2000
25. Lápiz	100	2000
26. Borrador	100	2000
27. Hoja de papel	100	2000
28. Goma	100	2000
29. Lápiz	100	2000
30. Borrador	100	2000
31. Hoja de papel	100	2000
32. Goma	100	2000
33. Lápiz	100	2000
34. Borrador	100	2000
35. Hoja de papel	100	2000
36. Goma	100	2000
37. Lápiz	100	2000
38. Borrador	100	2000
39. Hoja de papel	100	2000
40. Goma	100	2000
41. Lápiz	100	2000
42. Borrador	100	2000
43. Hoja de papel	100	2000
44. Goma	100	2000
45. Lápiz	100	2000
46. Borrador	100	2000
47. Hoja de papel	100	2000
48. Goma	100	2000
49. Lápiz	100	2000
50. Borrador	100	2000
51. Hoja de papel	100	2000
52. Goma	100	2000
53. Lápiz	100	2000
54. Borrador	100	2000
55. Hoja de papel	100	2000
56. Goma	100	2000
57. Lápiz	100	2000
58. Borrador	100	2000
59. Hoja de papel	100	2000
60. Goma	100	2000
61. Lápiz	100	2000
62. Borrador	100	2000
63. Hoja de papel	100	2000
64. Goma	100	2000
65. Lápiz	100	2000
66. Borrador	100	2000
67. Hoja de papel	100	2000
68. Goma	100	2000
69. Lápiz	100	2000
70. Borrador	100	2000
71. Hoja de papel	100	2000
72. Goma	100	2000
73. Lápiz	100	2000
74. Borrador	100	2000
75. Hoja de papel	100	2000
76. Goma	100	2000
77. Lápiz	100	2000
78. Borrador	100	2000
79. Hoja de papel	100	2000
80. Goma	100	2000
81. Lápiz	100	2000
82. Borrador	100	2000
83. Hoja de papel	100	2000
84. Goma	100	2000
85. Lápiz	100	2000
86. Borrador	100	2000
87. Hoja de papel	100	2000
88. Goma	100	2000
89. Lápiz	100	2000
90. Borrador	100	2000
91. Hoja de papel	100	2000
92. Goma	100	2000
93. Lápiz	100	2000
94. Borrador	100	2000
95. Hoja de papel	100	2000
96. Goma	100	2000
97. Lápiz	100	2000
98. Borrador	100	2000
99. Hoja de papel	100	2000
100. Goma	100	2000

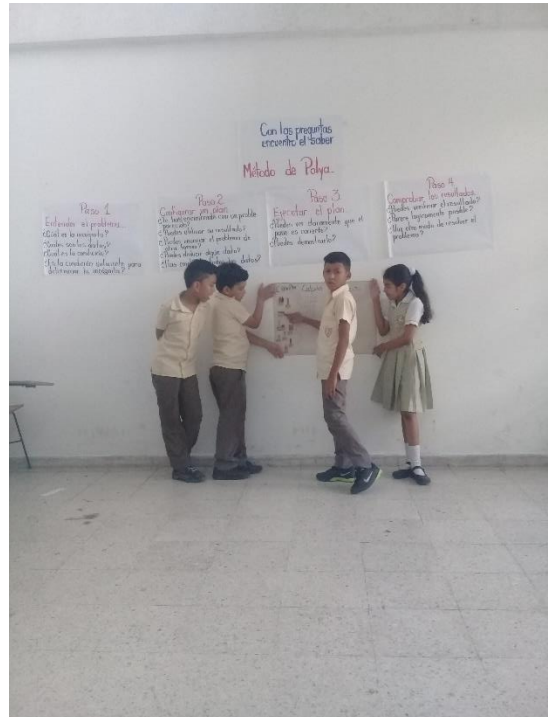
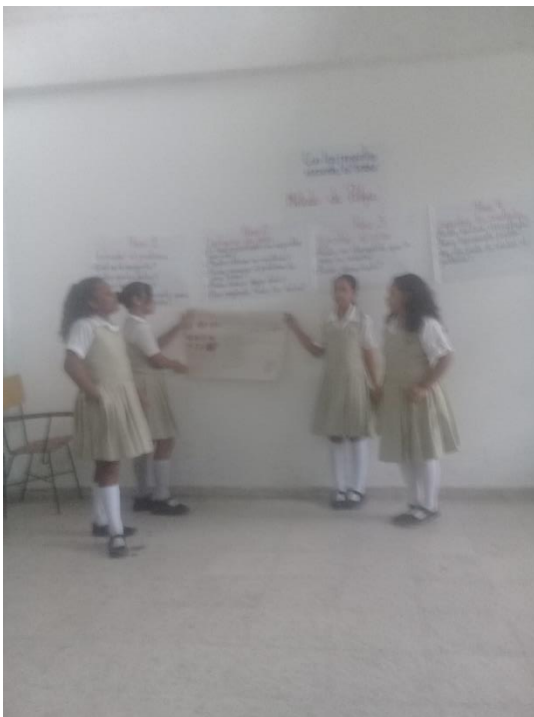
The image shows three hand-drawn tables on lined paper, each representing a quotation for a school project. The tables are organized into columns with item names, quantities, and prices.

Item	Quantity	Price
1. Papel	100	2000
2. Pluma	100	2000
3. Cinta	100	2000
4. Goma	100	2000
5. Lápiz	100	2000
6. Borrador	100	2000
7. Hoja de papel	100	2000
8. Goma	100	2000
9. Lápiz	100	2000
10. Borrador	100	2000
11. Hoja de papel	100	2000
12. Goma	100	2000
13. Lápiz	100	2000
14. Borrador	100	2000
15. Hoja de papel	100	2000
16. Goma	100	2000
17. Lápiz	100	2000
18. Borrador	100	2000
19. Hoja de papel	100	2000
20. Goma	100	2000
21. Lápiz	100	2000
22. Borrador	100	2000
23. Hoja de papel	100	2000
24. Goma	100	2000
25. Lápiz	100	2000
26. Borrador	100	2000
27. Hoja de papel	100	2000
28. Goma	100	2000
29. Lápiz	100	2000
30. Borrador	100	2000
31. Hoja de papel	100	2000
32. Goma	100	2000
33. Lápiz	100	2000
34. Borrador	100	2000
35. Hoja de papel	100	2000
36. Goma	100	2000
37. Lápiz	100	2000
38. Borrador	100	2000
39. Hoja de papel	100	2000
40. Goma	100	2000
41. Lápiz	100	2000
42. Borrador	100	2000
43. Hoja de papel	100	2000
44. Goma	100	2000
45. Lápiz	100	2000
46. Borrador	100	2000
47. Hoja de papel	100	2000
48. Goma	100	2000
49. Lápiz	100	2000
50. Borrador	100	2000
51. Hoja de papel	100	2000
52. Goma	100	2000
53. Lápiz	100	2000
54. Borrador	100	2000
55. Hoja de papel	100	2000
56. Goma	100	2000
57. Lápiz	100	2000
58. Borrador	100	2000
59. Hoja de papel	100	2000
60. Goma	100	2000
61. Lápiz	100	2000
62. Borrador	100	2000
63. Hoja de papel	100	2000
64. Goma	100	2000
65. Lápiz	100	2000
66. Borrador	100	2000
67. Hoja de papel	100	2000
68. Goma	100	2000
69. Lápiz	100	2000
70. Borrador	100	2000
71. Hoja de papel	100	2000
72. Goma	100	2000
73. Lápiz	100	2000
74. Borrador	100	2000
75. Hoja de papel	100	2000
76. Goma	100	2000
77. Lápiz	100	2000
78. Borrador	100	2000
79. Hoja de papel	100	2000
80. Goma	100	2000
81. Lápiz	100	2000
82. Borrador	100	2000
83. Hoja de papel	100	2000
84. Goma	100	2000
85. Lápiz	100	2000
86. Borrador	100	2000
87. Hoja de papel	100	2000
88. Goma	100	2000
89. Lápiz	100	2000
90. Borrador	100	2000
91. Hoja de papel	100	2000
92. Goma	100	2000
93. Lápiz	100	2000
94. Borrador	100	2000
95. Hoja de papel	100	2000
96. Goma	100	2000
97. Lápiz	100	2000
98. Borrador	100	2000
99. Hoja de papel	100	2000
100. Goma	100	2000

ACTIVIDADES CON LA TABLA DE VALOR POSCIONAL



SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN GRUPO Y EXPOSICIONES.



Datos	Calculo	Respuesta
<p>¿Cuánto se gasta Cesar si compra cinco bonos fuertes, cinco galletas y siete galletas?</p> <p>1800 x 5 9000</p> <p>400 x 7 2800</p> <p>9000 + 2800 11800</p>	<p>Cesar gasta 19.300 Pesos</p>	<p>Integrantes: M. Camila, M. M.</p>

Datos	Calculo	Rta.
<p>Cesar va a comprar 5 bonos fuertes y 7 galletas.</p> <p>1800 x 5 9000</p> <p>400 x 7 2800</p> <p>9000 + 2800 11800</p>	<p>Cesar gasta 19.300 Pesos</p>	<p>Integrantes: M. Camila, M. M.</p>

Datos

Compra a

5 bonos \$ 1.500

5 yogures \$ 1.800

5 galletas \$ 9.000

Calculo

$$\begin{array}{r} 1.500 \\ \times 5 \\ \hline 7.500 \\ 1.800 \\ \times 5 \\ \hline 9.000 \\ 7.500 \\ \hline 19.350 \end{array}$$

Rta

Car se gastó \$ 19.350

¿Cuánto se gastó Car si compra cinco bonos, cinco yogures y siete galletas?

Milena tiene cincuenta mil pesos, compra tres yogures, cuatro jugos, tres papas y cuatro chitos. ¿Cuánto dinero le queda?

Datos

50.000 Jefe

3 yogures Compra \$ 12.000

4 Jugos Compra \$ 2.100

3 Papas Compra \$ 1.300

4 Chitos Compra \$ 1.000

Calculo

$$\begin{array}{r} 50.000 \\ - 12.000 \\ - 2.100 \\ - 1.300 \\ - 1.000 \\ \hline 33.600 \end{array}$$

Respuesta

A Milena le quedaron \$ 33.600

Compra

2.490 ositos

2.490 Conejo

10.450 Salsa de

1.100 Mielena

11.200 Uno

+ 60.000 Pchom

6.150 te

14.150 pelota

10.600 oranges

23.000 Salom

20.000 Fruta

Calculo

$$\begin{array}{r} 2.490 \\ 2.490 \\ 10.450 \\ 1.100 \\ 11.200 \\ + 60.000 \\ 6.150 \\ 14.150 \\ 10.600 \\ 23.000 \\ 20.000 \\ \hline \$196.400 \text{ pesos} \end{array}$$

Respuesta

Debo pagar \$196.400 pesos

Sobro 653.600

Compra

2.490 ositos

2.490 Conejo

10.450 Salsa de

1.100 Mielena

11.200 Uno

+ 60.000 Pchom

6.150 te

14.150 pelota

10.600 oranges

23.000 Salom

20.000 Fruta

Calculo

$$\begin{array}{r} 2.490 \\ 2.490 \\ 10.450 \\ 1.100 \\ 11.200 \\ + 60.000 \\ 6.150 \\ 14.150 \\ 10.600 \\ 23.000 \\ 20.000 \\ \hline \$196.400 \text{ pesos} \end{array}$$

Respuesta

Debo pagar \$196.400 pesos

Sobro 653.600

Compra

Mermelada California (2)

Nutella (2)

Pasta espaghetto (2)

Leche chocolatada (10)

Galletas dindio (24)

Pasta cala (2)

Saltin Noel (4)

Nectar fruta tetrapak (24)

Calculo

$$\begin{array}{r} 182.400 \\ + 112.000 \\ \hline 294.400 \end{array}$$

Presupuesto

\$ 300.000

Respuestas

R/ Necesito multiplicar por cuatro porque compré 4 unidades de cada producto.

Conductor

R/ Me sobra \$ 5.600 y a pulmino deberé haberle \$ 5.600.

Productos

mermelada 18.500

Nutella 7.250

pasta espaghetto 14.000

leche chocolatada 15.200

galletas dindio 6.000

pasta cala 5.760

saltin noel 2.340

nectar fruta 26.170

Calculo

$$\begin{array}{r} 18.500 \\ + 7.250 \\ + 14.000 \\ + 15.200 \\ + 6.000 \\ + 5.760 \\ + 2.340 \\ + 26.170 \\ \hline 91.120 \end{array}$$

R/

Si compramos los 24 productos por \$ 91.120, por \$ 300.000, me sobra \$ 208.880.

Presupuesto

\$ 300.000

Datos

mermelada (2) \$ 18.500

Nutella (2) \$ 7.250

Pasta espaghetto (2) \$ 14.000

Leche chocolatada (10) \$ 15.200

Galletas dindio (24) \$ 6.000

Pasta cala (2) \$ 5.760

Saltin Noel (4) \$ 2.340

Nectar fruta tetrapak (24) \$ 26.170

Calculo

$$\begin{array}{r} 18.500 \\ + 7.250 \\ + 14.000 \\ + 15.200 \\ + 6.000 \\ + 5.760 \\ + 2.340 \\ + 26.170 \\ \hline 91.120 \end{array}$$

Respuesta

El presupuesto sobra \$ 208.880.

Kahoot! Results - CON LAS PREGUNTAS ENCUENTRO EL SABER.xlsx

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Complementos Ayuda Última modificación hace 3 minutos Comentarios Compartir

CON LAS PREGUNTAS ENCUENTRO EL SABER

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	CON LAS PREGUNTAS ENCUENTRO EL SABER							
2	Played on	31 Aug 2017						
3	Hosted by	Luzquintana19						
4	Played with	11 players						
5	Played	10 of 10 questions						
6								
7	Overall Performance							
8	Total correct answers (%)	53,25%						
9	Total incorrect answers (%)	46,75%						
10	Average score (points)	3433,09 points						
11								
12	Feedback							
13	How fun was it? (out of 5)	0,00 out of 5						
14	Did you learn something?	0,00% Yes		0,00% No				
15	Do you recommend it?	0,00% Yes		0,00% No				

+ Overview | Final Scores | Question Summary | Question 1 | Question 2 | Question 3 | Question 4 | Question 5 | Question 6 | Question 7

Kahoot! Results - CON LAS PREGUNTAS ENCUENTRO EL SABER.xlsx

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Complementos Ayuda Última modificación hace 4 minutos

Comentarios Compartir

CON LAS PREGUNTAS ENCUENTRO EL SABER

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	CON LAS PREGUNTAS ENCUENTRO EL SABER							
2	Final Scores							
3	Rank	Players	Total Score (points)	Correct Answers	Incorrect Answers			
4	1	valentina	9131	9	0			
5	2	YULEIMY	6685	7	3			
6	3	danna	6576	7	3			
7	4	maria camila	4659	5	5			
8	5	brendis	3335	4	6			
9	6	cargador	2609	3	7			
10	7	isabella	2422	3	7			
11	8	andres.m	938	1	1			
12	9	rene	814	1	1			

CON LAS PREGUNTAS ENCUENTRO EL SABER				
Final Scores				
Rank	Players	Total Score (points)	Correct Answers	Incorrect Answers
1	Brad moro	5299	6	4
2	ssssssssssssssss	4765	5	5
3	OWEN	4662	5	5
4	macho man	3553	4	6
5	nicky	2627	3	7
6	evans.m.o	2591	3	7
Switch tabs/pages to view other result breakdown				

POS TEST



INSTITUCIÓN EDUCATIVA DETRITAL LA MERCEDES
Barranquilla - Atlántico
COMPETENCIAS MATEMÁTICAS
GRADO 2°

Fecha: 27/11 / 2017 Estudiante: Camila Herrera M.

1. En una cafetería se venden alimentos y bebidas. Este aviso muestra los precios de algunos productos.

Jugo: \$1500
Arepa: \$800
Gaseosa: \$1200
Torta: \$1000

Al comprar dos de los productos que aparecen en el aviso, Pablo pagó con un billete de \$5.000 y le sobraron \$2700. ¿Qué productos compró?

A. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?
Se sumó el precio de los productos y luego se restó de 5000.

B. ¿La información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo?
Por qué? Sí, porque al sumar los precios de los productos se pudo encontrar la respuesta.

C. ¿Cómo empleaste esta información?
Se empleó para encontrar la respuesta.

D. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta?
Se verificó que la suma de los precios de los productos sea igual a 5000 menos 2700.

E. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Describe.
Se puede emplear la resta.

2. Un día se le pagó a Mateo \$124.000 con billetes de \$1.000 y \$10.000. ¿Con cuántos billetes de los siguientes grupos de billetes puede pagar?

1. De \$1000 a \$5000
2. De \$1000 a \$10.000 y \$10.000 a \$20.000
3. De \$1000 a \$5000 y \$10.000 a \$20.000

A. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?
Se usó el cálculo mental.

B. ¿La información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?
Se puede con ver las opciones me basta.

C. ¿Cómo empleaste esta información?
Se empleó de la mejor manera posible.

D. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta?
Verificando la opción 2 debido a que 3 es igual.

E. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Describe.
Se puede emplear la resta.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL LA MERCED
Barranquilla - Atlántico
COMPETENCIAS MATEMÁTICAS
GRADO 5

Fecha: 11/11/2017 Estudiante: *Andrés Rojas*

1. En una cafetería se venden alimentos y bebidas. Este aviso muestra los precios de algunos productos.

Ajón: \$1500
Arepá: \$800
Gaseosa: \$200
Torta: \$1000

Al comprar dos de los productos que aparecen en el aviso, Fabián pagó con un billete de \$5.000 y le sobraron \$2700. ¿Qué productos compró?

A. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?

Sumo el ajón y la arepá y me da 2300

B. ¿La información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?

Porque me dio los precios de los productos

C. ¿Cómo empleaste esta información?

Sumando

D. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta?

Lo verifico con el resto

E. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Describe la.

No porque no hay otra

2. Ursula va a pagarle a Mateo \$124.000 con billetes de \$1.000 y \$10.000. ¿Con cuál o cuáles de los siguientes grupos de billetes puede pagarle?

I. Con 3 billetes de \$1.000
II. Con 2 billetes de \$1.000 y 1 billete de \$10.000
III. Con 2 billetes de \$1.000 y 1 billete de \$10.000

A. I solamente
B. I y II solamente
C. I y III solamente
D. II solamente

a. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?

Por los billetes

b. ¿La información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?

Porque me dio los precios de los billetes

c. ¿Cómo empleaste esta información?

Comparando

d. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta?

Porque me dio los precios de los billetes

e. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Describe la.

No es

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL LA MERCED
Barranquilla - Atlántico
COMPETENCIAS MATEMÁTICAS
GRADO 5

Fecha: 11/11/2017 Estudiante: *Andrés Rojas*

1. En una cafetería se venden alimentos y bebidas. Este aviso muestra los precios de algunos productos.

Ajón: \$1500
Arepá: \$800
Gaseosa: \$200
Torta: \$1000

Al comprar dos de los productos que aparecen en el aviso, Fabián pagó con un billete de \$5.000 y le sobraron \$2700. ¿Qué productos compró?

A. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?

Sumando y restando

B. ¿La información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?

No porque me dio los precios de los productos

C. ¿Cómo empleaste esta información?

Sumando y restando

D. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta?

Por los billetes

E. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Describe la.

No es

2. Ursula va a pagarle a Mateo \$124.000 con billetes de \$1.000 y \$10.000. ¿Con cuál o cuáles de los siguientes grupos de billetes puede pagarle?

I. Con 3 billetes de \$1.000
II. Con 2 billetes de \$1.000 y 1 billete de \$10.000
III. Con 2 billetes de \$1.000 y 1 billete de \$10.000

A. I solamente
B. I y II solamente
C. I y III solamente
D. II solamente

a. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?

Viendo cuál se puede pagar

b. ¿La información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?

No

c. ¿Cómo empleaste esta información?

Comparando

d. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta?

Revisando los cálculos

e. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Describe la.

Viendo cómo se puede pagar

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL LA MERCED
Barranquilla - Atlántico
COMPETENCIAS MATEMÁTICAS
GRADO 5

Fecha: 11/11/2017 Estudiante: *Andrés Rojas*

1. En una cafetería se venden alimentos y bebidas. Este aviso muestra los precios de algunos productos.

Ajón: \$1500
Arepá: \$800
Gaseosa: \$200
Torta: \$1000

Al comprar dos de los productos que aparecen en el aviso, Fabián pagó con un billete de \$5.000 y le sobraron \$2700. ¿Qué productos compró?

A. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?

Porque me dio los precios de los productos

B. ¿La información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?

No porque me dio los precios de los productos

C. ¿Cómo empleaste esta información?

Lo verifico con el resto

D. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta?

Sumo el ajón y la arepá y me da 2300

E. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Describe la.

No porque no hay otra

2. Ursula va a pagarle a Mateo \$124.000 con billetes de \$1.000 y \$10.000. ¿Con cuál o cuáles de los siguientes grupos de billetes puede pagarle?

I. Con 3 billetes de \$1.000
II. Con 2 billetes de \$1.000 y 1 billete de \$10.000
III. Con 2 billetes de \$1.000 y 1 billete de \$10.000

A. I solamente
B. I y II solamente
C. I y III solamente
D. II solamente

a. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?

Por los billetes

b. ¿La información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?

Porque me dio los precios de los billetes

c. ¿Cómo empleaste esta información?

Comparando

d. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta?

Porque me dio los precios de los billetes

e. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Describe la.

No porque no hay otra

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL LA MERCED
Barranquilla - Atlántico
COMPETENCIAS MATEMÁTICAS
GRADO 5

Fecha: 11/11/2017 Estudiante: *Andrés Rojas*

1. En una cafetería se venden alimentos y bebidas. Este aviso muestra los precios de algunos productos.

Ajón: \$1500
Arepá: \$800
Gaseosa: \$200
Torta: \$1000

Al comprar dos de los productos que aparecen en el aviso, Fabián pagó con un billete de \$5.000 y le sobraron \$2700. ¿Qué productos compró?

A. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?

Sumando y restando

B. ¿La información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?

No porque me dio los precios de los productos

C. ¿Cómo empleaste esta información?

Sumando y restando

D. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta?

Por los billetes

E. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Describe la.

No es

2. Ursula va a pagarle a Mateo \$124.000 con billetes de \$1.000 y \$10.000. ¿Con cuál o cuáles de los siguientes grupos de billetes puede pagarle?

I. Con 3 billetes de \$1.000
II. Con 2 billetes de \$1.000 y 1 billete de \$10.000
III. Con 2 billetes de \$1.000 y 1 billete de \$10.000

A. I solamente
B. I y II solamente
C. I y III solamente
D. II solamente

a. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?

Viendo cuál se puede pagar

b. ¿La información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?

No

c. ¿Cómo empleaste esta información?

Comparando


d. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta?

Revisando los cálculos

e. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Describe la.

Viendo cómo se puede pagar

PRE TEST 10°

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL HOGAR MARIANO Barranquilla – Atlántico PRE TEST GRADO 10°
Fecha: 01/02/2016	Estudiante: <u>Angely Carillo Mejía</u>

Para cada uno de los siguientes problemas, escoge la respuesta correcta y responde las preguntas que se encuentran al lado de cada problema

1. Transcurridas 24 semanas desde el inicio de un proyecto de vivienda se han construido 24 casas. En las últimas 8 semanas se construyeron 2 casas por semana. ¿Cuántas casas se construyeron en las primeras 16 semanas desde el inicio del proyecto?

a. 4
b. 8
c. 12
d. 16

Desarrollo:


A) R/ la lógica.
vi que se estaban construyendo 1 casa por semana (las primeras 24).

B) R/ Si, porque con tan solo leer y pensar le encuentre solución.

C) R/ Multipliqué $8 \times 2 = 16$.

D) R/ No la verifiqué.

E) R/ NO.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL HOGAR MARIANO Barranquilla – Atlántico PRE TEST GRADO 10°
Fecha: 08/02/2016	Estudiante: <u>Habiana Apuesta Soldano</u>

Para cada uno de los siguientes problemas, escoge la respuesta correcta y responde las preguntas que se encuentran al lado de cada problema

1. Transcurridas 24 semanas desde el inicio de un proyecto de vivienda se han construido 24 casas. En las últimas 8 semanas se construyeron 2 casas por semana. ¿Cuántas casas se construyeron en las primeras 16 semanas desde el inicio del proyecto?

a. 4
b. 8
c. 12
d. 16

A. R/ Al leer el problema mi estrategia fue leer bien y utilizar lógica ya que para resolverlo no es necesario hacer un montón de operaciones. Pero aún así utilice estas, multiplicaciones.

B. R/ Si, ya que me dice organizadamente los datos del proyecto.

C. R/ Primero determiné cuántos días eran 24 semanas ($7 \times 24 = 168$ días) luego determiné cuántos eran 8 semanas ($7 \times 8 = 56$ días), entonces me di cuenta que en los 168 días del proyecto habían construido 24 casas. Si en las últimas 8 semanas que corresponden a 56 días habían hecho 16 casas y el total de casas eran 24, pues resté $24 - 16$ y me dio 8 eran las casas que sobraban, por lo tanto si en las últimas semanas construyeron 16 en los inicios del proyecto, en los 16 semanas construyeron 8.

D. R/ Volví a hacer las operaciones para ver si estaban buenas y volví a organizar mis ideas.

E. R/



SESION 1

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL HOGAR MARIANO
TALLER MATEMÁTICAS SESIÓN 1
Mediador: Pedro I. Díaz O.
Barranquilla - Atlántico

Triángulo rectángulo | Estudiante: Julio B... | 10° | 1 / 02 / 2017

Traza líneas al interior de la figura y forma solo **Triángulos Rectángulos** en menor número y tiempo posible
Tiempo: 12

N° Triángulos: 5

N° Triángulos:

100 ✓

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL HOGAR MARIANO
TALLER MATEMÁTICAS SESIÓN 1
Mediador: Pedro I. Díaz O.
Barranquilla - Atlántico

Triángulo rectángulo | Estudiante: Yolier Alan | 10° A | 1 / 02 / 2017

Traza líneas al interior de la figura y forma solo **Triángulos Rectángulos** en menor número y tiempo posible
Tiempo: 12

N° Triángulos: 12

N° Triángulos: 18

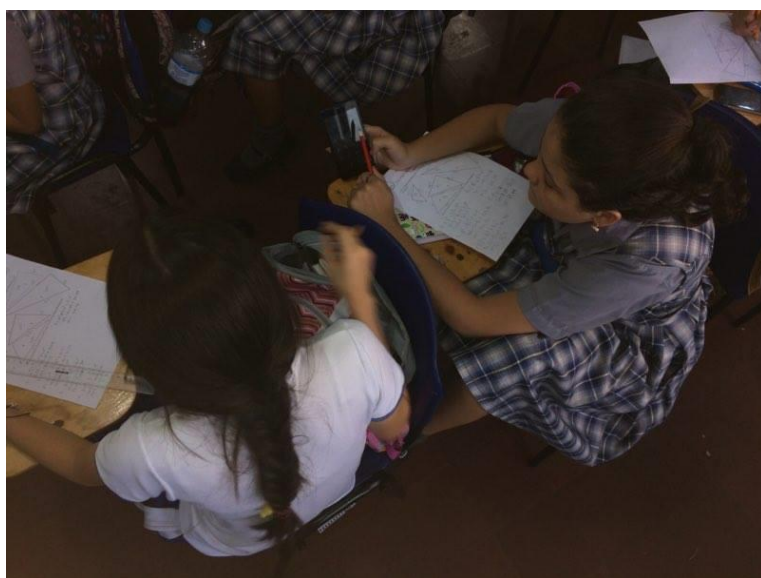
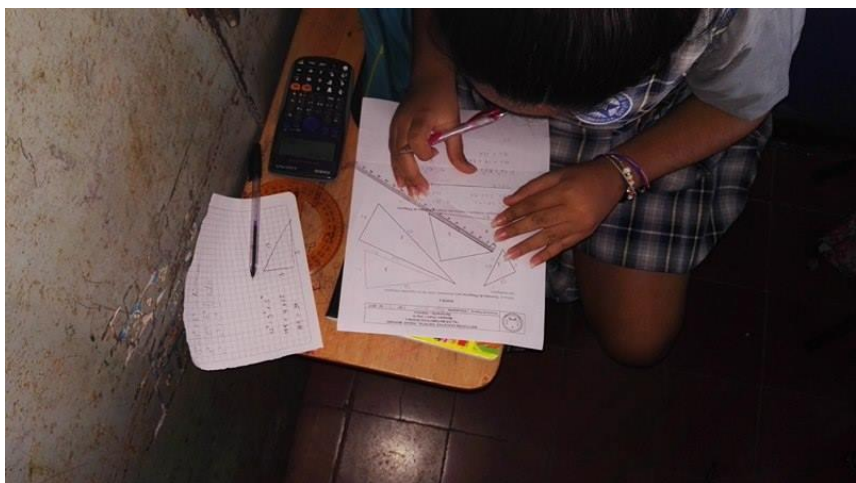
100 ✓

Traza líneas al interior de la figura y forma solo **Triángulos Rectángulos** en menor número y tiempo posible

N° Triángulos: 10

N° Triángulos: 24

SESIÓN 2



SESIÓN 3



SESIÓN 4



Actividad

TRAZAR una circunferencia en el plano cartesiano con el centro en $(5, -3)$ y que pase por $P(2, 4)$.

Determina la longitud del radio de la circunferencia.

Desarrollo

1) Hallar la medida del Radio de la circunferencia.

Usando el teorema de Pitágoras: $(5, -3)$ y $(2, 4)$.
 Hacer la grilla. Trazar un triángulo rectángulo en el plano cartesiano. Usar el teorema de Pitágoras para hallar el valor del Radio.

2) Calcular el Radio.

$A = (5, -3)$
 $B = (2, 4)$
 $C = 2^2 + 4^2 = 4 + 16 = 20$
 $R = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$
 $R \approx 4.47$

3) Verificar las operaciones.

4) Usar las operaciones.

NINAS

Hallamos la longitud de la circunferencia que resulta entre los puntos radiales que me dan como referencia.

Para hallar el radio aplicamos el teorema de Pitágoras.

Revisamos el procedimiento para confirmar si era correcto.

¿Cuál es la longitud del radio del ula ula?



Resolución de problema.

- 1. Entender el problema.**
 - ¿Que me dice el problema?
 - Nos dice que debemos trazar una circunferencia en el plano cartesiano con centro en el punto $(0,6)$ y $(3,4)$.
 - ¿Que datos me da el problema?
 - Nos datos que nos da son $(0,6)$ y $(3,4)$.
- 2. Diseñar el plan.**
 - ¿Que pasos utilizas para diseñar el plan?
 - 1. Hacer un plano cartesiano.
 - 2. Ubicar los datos.
 - 3. Trazar la circunferencia.
 - 4. Elaborar un triángulo rectángulo.
 - 5. Hallar el radio o hipotenusa.
- 3. Ejecutar el plan.**
 - ¿Siguió los pasos puestos en el diseño?
 - Si.
 - ¿Cómo se que lo que hago es correcto?
 - Sabemos que es correcto elaborando el problema con la prueba.
- 4. Comprobar resultado.**
 - ¿Es lógica la respuesta obtenida?
 - Si, ya que la hipotenusa o radio mide más que los catetos.
 - ¿El resultado corresponde a lo que pregunta el problema?
 - Si, corresponde ya que nos da el resultado del radio.

Vanessa Betancourt, Daniel Bonquet, Marlon Gamboa, Gladys Rodriguez
Haciendo historia 2018

Solución de Problema

- 1 Paso:**

Entender el problema

 - ¿Cuales son los datos que me brindan el problema?
 - $P = (9,7)$ $(3,5)$
 - ¿Puedo Resolver el problema con los datos que me Brindan?
 - $R = Si$
- 2 Paso:**

Diseñar un plan.

 - ¿Que estrategia puedo usar Para Resolver el problema?
 - $R =$ utilizando el Teorema de pitagoras
 - ¿Existen otras maneras para Resolver el problema?
- 3 Paso:**

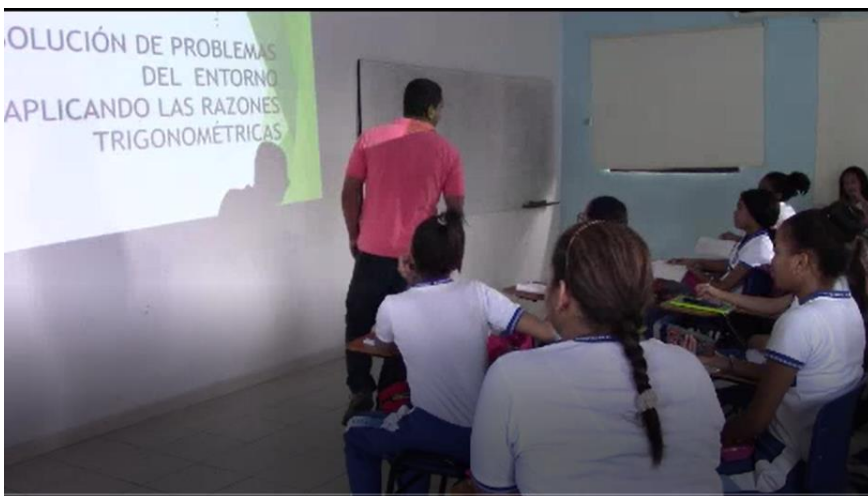
Ejecutar el plan.

 - Estoy segura que lo realizado es correcto.
 - $R = Si$
 - ¿Cómo se que lo que hice es correcto?
- 4 Paso:**


Comprobar Resultado.

 - ¿Es lógica la Respuesta obtenida si?
 - Se han usado los datos dados si.

SESIÓN 6



POS TEST

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL HOGAR MARIANO POST TEST Mediador: Pedro I. Díaz O. Barranquilla - Atlántico		
	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Estudiante: Valentina Porten	10° / 10/6/2017


Para cada uno de los siguientes problemas, escoge la respuesta correcta y responde las preguntas que se encuentran al lado de cada problema

1. Transcurridas 24 semanas desde el inicio de un proyecto de vivienda se han construido 24 casas. En las últimas 8 semanas se construyeron 2 casas por semana. ¿Cuántas casas se construyeron en las primeras 16 semanas desde el inicio del proyecto?

a. 4
b. 8
c. 12
● 16

A. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?
B. ¿La información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?
C. ¿Cómo empleaste esta información?
D. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta?
E. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Describe la

A) Multiplicando las 8 últimas semanas por el número de casas
B) Si, teniendo en cuenta las últimas semanas y el número de casas de estas, es suficiente para saber la respuesta.
C) Usando la lógica matemática básica
D) Viendo entre los resultados las respuestas
E) Si, es más complida que sería contar las dos casas por semana.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL CRUZADA SOCIAL Barranquilla - Atlántico POST - TEST GRADO 10°		
	Fecha: 1 / 2017	Estudiante: Lina 41012	

Para cada uno de los siguientes problemas, escoge la respuesta correcta y responde las preguntas que se encuentran al lado de cada problema

1. Transcurridas 24 semanas desde el inicio de un proyecto de vivienda se han construido 24 casas. En las últimas 8 semanas se construyeron 2 casas por semana. ¿Cuántas casas se construyeron en las primeras 16 semanas desde el inicio del proyecto?

a. 4
● b. 8
c. 12
d. 16

A. ¿Qué estrategia aplicaste para encontrar la respuesta?
B. ¿La información que te suministró el problema fue suficiente para resolverlo? ¿Por qué?
C. ¿Cómo empleaste esta información?
D. ¿Cómo verificaste que tu elección fue la correcta?
E. ¿Puedes emplear otra estrategia para llegar a la respuesta? Describe la

a. Utilicé la información para entender el problema, interprete los datos, luego hice los cálculos y al final verifiqué la respuesta.
b. Si, me dan los datos suficientes para entender qué operación necesito realizar
c. Primero saqué los datos, luego identifiqué lo que me preguntan y así realicé los cálculos:
 $8 \times 2 = 16$
 $24 - 16 = 8$
d. Bueno, rectifiqué mis operaciones y la encontré en las respuestas que da el problema.
e. No, esa es la única estrategia que conozco.